

Aus der Orthopädisch und Physikalisch-therapeutischen Abteilung  
des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses, Berlin 65  
Chefarzt: Priv. Doz. Dr. med. Fritz Hofmeister

---

DIE PROBLEMATIK DES MENISCUSLEIDENS  
(Ätiologie, Diagnostik, Unfallbegutachtung)

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

---

vorgelegt von

Hans Bewersdorf

---

aus Liebenwalde

1969

---



Aus der Orthopädisch und Physikalisch-therapeutischen Abteilung des Städt. Rudolf-Virchow-Krankenhauses, Berlin 65

Chefarzt: Priv.Doz.Dr.med. Fritz H o f m e i s t e r

Die Problematik  
des  
Meniscusleidens  
(Ätiologie, Diagnostik, Unfallbegutachtung)

Inaugural - Dissertation  
zur  
Erlangung der medizinischen Doktorwürde  
an der  
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hans B e w e r s d o r f  
aus Liebenwalde

Dekan: Prof. Dr. med. Hans Heinz N a u m a n n

Referent: Priv.Doiz.Dr.med. Fritz H o f m e i s t e r

Korreferent: Professor Dr. med. H. Franke



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der  
Freien Universität Berlin

Promoviert am: 21.4.1969

## Inhaltsübersicht

- I. Einleitung
- II. Katamnestische Erhebungen
  - 1. Die Entstehungsweise
  - 2. Alters- und Geschlechtsverteilung
  - 3. Seitenverteilung
  - 4. Berufszugehörigkeit
  - 5. Anteil der Sportler
  - 6. Das praeoperative Intervall
- III. Der Untersuchungsbefund
  - 1. Der Lokalbefund
  - 2. Deformierungen der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule
- IV. Der Röntgenbefund
- V. Der Operationsbefund
  - 1. Die Beschaffenheit der Gelenkflüssigkeit
  - 2. Die Meniscusschäden
  - 3. Der Zustand des Hoffaschen Fettkörpers und der Gelenkinnenhaut
  - 4. Der Zustand der Kreuz- und Seitenbänder
  - 5. Der Zustand der Gelenkflächen
  - 6. Freie Gelenkkörper
- VI. Der histologische Befund
- VII. Vergleichende Zusammenstellung der Unfallanamnese, des Operationsbefundes und des histologischen Befundes
- VIII. Die postoperativen Komplikationen
- IX. Rearthrotomien nach Menistektomien
- X. Zusammenfassung und Schlußfolgerung
- XI. Literaturverzeichnis

## I. Einleitung

Zum ersten Male beschreibt BASS 1731 die Luxation des Kniegelenkmeniscus. 1892 bringt BRUNS auf Grund autoptischer Befunde und klinischer Beobachtungen eine zusammenfassende Darstellung des Krankheitsbildes. Aus der darauffolgenden Zeit liegt eine große Anzahl von Arbeiten vor, die sich mit der Entstehungsweise, dem klinischen Bilde, der geeigneten Therapie - konservative Behandlung oder Operation - und den Ergebnissen, vor allem den postoperativen, befassen. Man sollte meinen, daß damit das Problem erschöpfend behandelt sei. In vielen Fällen ergeben sich aber auch noch heute erhebliche Schwierigkeiten, besonders bei versicherungsrechtlichen Auseinandersetzungen über die Entstehungsweise einer Meniscusläsion.

An der Orthopädischen und Physikalisch-therapeutischen Abteilung des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin sind in der Zeit vom 1. Januar 1963 bis 30. Juni 1967 210 Menistektomien vorgenommen worden. Bei 194 Patienten ist einmalig ein Meniscus, bei acht Patienten während eines erneuten Eingriffes zusätzlich ein zweiter entfernt worden. In den folgenden Ausführungen sollen die Ergebnisse der katamnestischen Erhebungen, der klinischen Untersuchungen, der Röntgenbefunde, der Operationsbefunde und der histologischen Untersuchungen dargestellt und besprochen werden. An Hand der bei sechs Patienten durchgeführten Rearthrothomien wird auf das Problem des Meniscusrezidives eingegangen.

## II. Katamnestische Erhebungen

### 1. Die Entstehungsweise

Seitdem die Meniscusschäden bekannt sind wird versucht, eine Einteilung zu schaffen, die alle Gesichtspunkte berücksichtigt. 1937 hat CEELLEN (23) die Ursachen zusammengestellt, die zu einer Schädigung des Meniscus führen können: Er unterscheidet zwischen Meniscus-Schäden (sogenannte Meniscopathien) und Meniscus-Verletzungen (Lockerungen, Zerquetschungen, Zersplitterungen, Entwurzelungen, gröbere Zusammenhangstrennung mit und ohne Verlagerung). Die Meniscusschäden können auftreten:

#### 1. Als Krankheitsschäden:

##### a) Als Begleiterscheinung allgemeiner Erkrankungen.

Es handelt sich hierbei in erster Linie um Infektionskrankheiten, Gefäßerkrankungen (Arteriosklerose), Geschwulstkachexien, Stoffwechselkrankheiten (Gicht, Diabetes), Autointoxikationen (Urämie), endokrine Erkrankungen (Hypophyse, Schilddrüse), Tabes.

##### b) Als Begleiterscheinung lokaler Kniegelenkserkrankungen (ältere Verletzungen, chronische Arthritis, vorangegangene Kapsel- und Bandschäden).

#### 2. Als Berufsschäden (durch übermäßige funktionelle Beanspruchung, chronisches Trauma! Oft doppelseitige Erkrankungen!).

#### 3. Als angeborene Architektur- und Strukturschäden (Anlagefehler, Bildungsfehler, Entwicklungsstörungen, Hypoplasien, gewisse Zystenbildungen).

Die Meniscusverletzungen können auftreten:

#### 1. Als Folgen direkter Gewalteinwirkung.

#### 2. Als Folgen indirekter Gewalteinwirkung:

##### a) auf gesunden, unbeschädigten Meniscus,

##### b) auf geschädigten Meniscus.

#### 3. Als Spontanverletzungen (plötzliche Verschlimmerung

eines chronischen Meniscusschadens durch geringfügige traumatische Einwirkung oder arbeitsübliche Bewegungen. Entstehung bei angeborener, individueller Praedisposition, zum Beispiel Resistenzverminderung des Meniscus bei Hypoplasie, durch ein im Vergleich zur Wirkung überraschend geringes Trauma, bisweilen körpereigenes Trauma! (selten!)).

Ebenfalls stellt ANDREESEN (4) den Unterschied der plötzlichen gewaltsamen Verletzung und der durch öftere und dauernde Näherung der eben noch tragbaren Belastungsgrenze entstehenden Meniscusschäden heraus.

PAYR (50) nimmt eine Einteilung der Meniscusschäden in drei Gruppen vor:

1. Als unmittelbare Folge eines Traumas in einem bis dahin gesunden Gelenk.
2. Erst längere Zeit nach einer Verletzung in Erscheinung tretend, begünstigt durch feuchte Synovitis mit Lockerung des Kapselbandapparates. Ein Teil der Fälle ist bei bereits krankhaft verändertem Gelenk (und Bandscheibe) letzten Endes durch eine in der Erinnerung nicht mehr haftende, weil oft geringfügige Gewalteinwirkung bedingt.
3. Als ausschließliche Folge einer vorher bestandenen Gelenkerkrankung - "spontaner" oder durch ein Trauma mitbedingter Riß.

Die Meniscusschäden in vier Gruppen zu unterteilen, schlägt GROH (31) vor:

1. Spontanlösung (primäre Degeneration).
2. Frischer Unfallriß.
3. Spätschaden nach Unfallriß (sekundäre Degeneration).
4. Spätschaden beim Schlotterknie (speudoprimäre Degeneration).

KRÖMER (41) wiederum gliedert die Meniscusschäden folgendermaßen:

1. Einzeitig traumatisch.
2. Mehrzeitig traumatisch.
3. Arbeitsschaden (Berufskrankheit).
4. Spontanschaden (Meniscuslösung) nach vorausgegangener abnormer Degeneration des Meniscus.

ANDREESEN (4) hat das Verhalten der Meniscen bei den Kniegelenksbewegungen untersucht: Bei starker Beugung bewegen sie sich nach hinten. Es kommt dabei zum Auftreten einer vermehrten Spannung und Zugwirkung an den vorderen, seitlichen Kapselansatzstellen, zu einem Überschieben und Zusammenpressen des Meniscus am Übergang vom vorderen zum hinteren Drittel und zu einer Pressung des hinteren Abschnittes. Der Innenmeniscus wird davon weit mehr betroffen als der Außenmeniscus, der aus anatomischen Gründen beweglicher ist als der Innenmeniscus. Bei Außenrotation verstärken sich diese Vorgänge am inneren Meniscus, während sie sich am äußeren verringern. Bei Innenrotation liegen die Verhältnisse umgekehrt. Gefahrbringende Situationen entstehen demnach bei folgenden Bewegungen:

1. Drehen des Unterschenkels nach innen oder außen.
2. Ein- oder Auswärtsdrehen des Oberschenkels bei fixiertem Unterschenkel.
3. Stärkste Beugung.
4. An- oder Abspreizung des Oberschenkels mit leichter Einknickung im mehr oder weniger gebeugten Kniegelenk nach innen oder außen.

REINBACH (52), der die Ursachen der Entstehung der kollagenen Fibrillen in den Kniegelenksmeniscen und ihre Anordnung untersucht hat, legt dar, daß die Anordnung dieser Fibrillen der postembryonalen Belastung funktionell nicht maximal angepaßt ist, ein Teil der Meniscusläsionen beruht auf dieser Tatsache.

Auf die schädigende Wirkung häufig sich wiederholender kleiner Traumen weist BÜRKLE DE LA CAMP (20) hin. Sie ist

um so stärker, je unelastischer das betroffene Gewebe ist. Die Zeitspanne, bis sich der Schaden bemerkbar macht, ist abhängig von Stärke, Dauer und Häufigkeit der traumatischen Belastung, aber auch von der Abwehrlage des Organismus, seinem Reizaufnahme- und Ausgleichsvermögen ("Konstitution"). Ein Teil dieser Erscheinungen ist als Berufserkrankung oder als sogenannter Überlastungsschaden fest umrissen.

Für HENSCHEN (32) tritt ein großer Teil der Meniscusläsionen an einem schon veränderten, rißbereiten Meniscus auf. Das Überschreiten der Arbeits- oder Betriebselastizität und schließlich der Dauerbruchgrenze führt zum Bruch des Meniscusgewebes ("Schwingungsrisse der Meniscen").

BAETZNER (6) geht davon aus, daß die Gewebe eine individuell verschiedene Schwankungsbreite ihrer Belastungsfähigkeit haben. Nur innerhalb dieser Grenzen ist eine Anpassung bei dosiert gesteigerter Leistung möglich. Überschreiten die Anforderungen die vorhandenen Möglichkeiten, so kommt es zu einem krankhaften Umbau der Gewebe mit Abnahme der spezifischen Leistungsfähigkeit ("Funktionsschaden-Theorie").

Eine Einteilung zu finden, die all diesen Gesichtspunkten befriedigend Rechnung trägt, ist verständlicherweise kaum erreichbar. Es erscheint daher angebracht, eine möglichst einfache, aber klar umrissene Gliederung des Krankengutes vorzunehmen. Unter Außerachtlassung aller sonstiger Befunde ist allein das vom Patienten selbst angegebene auslösende Ereignis für die Zuordnung maßgebend gewesen, wobei folgende Einteilung gewählt worden ist:

Gruppe I: Schilderung eines für eine Meniscusläsion typischen Unfalles.

Gruppe II: Schilderung eines für eine Meniscusläsion nicht typischen Unfalles:

1: einmaliger Unfall,

2: mehrere Unfälle.

Gruppe III: Schilderung eines Bagatellunfalles.

Gruppe IV: Keine Angabe eines Unfalles.

Bestimmend für die Zuordnung zur Gruppe I war eine Zusammenstellung nach LOB, ASANGER, PROBST (46):

1. Drehen des Oberschenkels beziehungsweise des Körpers gegen den Unterschenkel bei fixiertem Fuß, verbunden mit starker Gewalteinwirkung.
2. Das Ausrutschen oder Stolpern mit gewaltsamem Knicken des betroffenen Kniegelenkes nach innen (Böhler).
3. Stauchung des Kniegelenkes durch Sprung aus der Höhe.
4. Übermäßige Auswärtsdrehung des Unterschenkels bei stark gebeugtem Knie mit anschließender überstürzter Streckung.

Bei Angabe eines Unfalles, der die geschilderten Mechanismen nicht aufzuweisen hat, ist eine Zuteilung zur Gruppe II vorgenommen worden. Eine Ausnahme bilden dabei die sogenannten "Bagatellunfälle". Hierzu gehören Ereignisse, die wegen ihrer Geringfügigkeit kaum als Unfall zu bezeichnen sind, sondern nur dem Kausalitätsbedürfnis der betreffenden Patienten Genüge tun. Sie sind in Gruppe III zusammengefaßt. Schließlich stellt die Gruppe IV alle diejenigen Fälle zusammen, die keinen Unfall angeben. Die Tabelle 1 zeigt die zahlenmäßigen und prozentualen Anteile der einzelnen Gruppen:

Bei der Auswertung fällt auf, daß nur 15,7 Prozent der Patienten einen Unfall schildern können, der geeignet ist, eine Meniscusschädigung zu setzen. Hingegen geben 33,3 Prozent gar keinen Unfall an. Zählt man diejenigen hinzu, die ein Ereignis angeben, welches sicher nicht zur Schädigung geführt hat (Bagatellunfall), sind es immerhin 47,6 Prozent aller Patienten. ROSTOCK und RUNGE (55), die 1938 eine Untersuchung des Berliner Krankengutes veröffentlicht haben, kommen ebenfalls zu dem Schluß, daß die Meniscusläsion in

Tabelle 1

Unfallangaben bei 210 Meniscusläsionen

| Unfallangaben              | Gesamtzahl | Prozent |
|----------------------------|------------|---------|
| I: Typischer Unfall        | 33         | 15,7 %  |
| II: Nicht typischer Unfall | 77         | 36,7 %  |
| 1: einmalig                | 24         | 11,4 %  |
| 2: mehrere                 | 53         | 25,3 %  |
| III: Bagatellunfall        | 30         | 14,3 %  |
| IV: Kein Unfall            | 70         | 33,3 %  |
| Gesamtzahl                 | 210        | 100,0 % |

der Mehrzahl der Fälle auf Grund vorzeitiger physiologischer Aufbraucherscheinungen spontan oder durch einen Gelegenheitsanlaß entsteht. Auch nach einer Zusammenstellung durch SPRINGORUM (64) geben 54,8 Prozent der Patienten keinen Unfall, 32,9 Prozent einen Gelegenheitsunfall und nur 12,3 Prozent einen Unfall an. In diesem Zusammenhang ist eine Gegenüberstellung der Unfallangaben bei Bergleuten vor und nach der Anerkennung der Meniscusschädigung als Berufskrankheit interessant, die SPRINGORUM (66) vorgenommen hat: Vor der Anerkennung gaben 34,6 Prozent der Bergleute einen Unfall, 29,5 Prozent einen Gelegenheitsunfall und 35,9 Prozent keinen Unfall an. Danach hatten nur noch 13,4 Prozent einen Unfall, 29,3 Prozent einen Gelegenheitsunfall und 57,3 Prozent keinen Unfall erlitten.

## 2. Alters- und Geschlechtsverteilung

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Alters- und Geschlechtsverteilung in Abhängigkeit von der Schilderung des Unfallereignisses. Zum Vergleich sind in den Tabellen 3 und 4 die Untersuchungsergebnisse einiger Autoren zusammengestellt: Von den 210 Meniscusläsionen entfallen 154 auf männ-

Tabelle 2

Alters- und Geschlechtsverteilung in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210

| Alter<br>(Jahre) | Meniscusläsionen |     |      |     |      |     |                  |     |     |     |            |     | Gesamtzahl |     |    |     |     |   |
|------------------|------------------|-----|------|-----|------|-----|------------------|-----|-----|-----|------------|-----|------------|-----|----|-----|-----|---|
|                  | Unfallanamnese   |     |      |     |      |     | Meniscusläsionen |     |     |     |            |     |            |     |    |     |     |   |
|                  | I                |     | II 1 |     | II 2 |     | III              |     | IV  |     | Gesamtzahl |     |            |     |    |     |     |   |
|                  | ♂                | ♀   | ♂    | ♀   | ♂    | ♀   | ♂                | ♀   | ♂   | ♀   | ♂          | ♀   |            |     | ♂  | ♀   | G   | % |
| 10 - 15          | 1                | 1   |      |     |      |     |                  |     | 1   | 1   | 2          |     | 2          | 1   | %  |     |     |   |
| 16 - 20          | 2                | 2   | 3    | 1   | 4    | 5   | 4                | 9   | 1   | 1   | 2          | 5   | 7          | 13  | 12 | 25  | 12  | % |
| 21 - 25          | 4                | 1   | 1    | 3   | 4    | 17  | 2                | 19  | 4   | 4   | 9          | 3   | 12         | 35  | 9  | 44  | 21  | % |
| 26 - 30          | 6                |     | 3    | 1   | 4    | 12  | 3                | 15  | 2   | 3   | 6          | 5   | 11         | 29  | 12 | 41  | 19  | % |
| 31 - 25          | 4                |     | 3    |     | 3    | 3   | 1                | 4   | 5   | 1   | 7          | 1   | 8          | 22  | 3  | 25  | 12  | % |
| 36 - 40          | 3                | 1   | 2    |     | 2    | 3   |                  | 3   | 3   |     | 2          | 1   | 3          | 13  | 2  | 15  | 7   | % |
| 41 - 45          | 1                |     | 2    |     | 2    | 1   | 1                | 2   |     |     | 4          | 2   | 6          | 8   | 3  | 11  | 5   | % |
| 46 - 50          | 2                | 1   | 1    |     | 1    |     |                  |     | 4   | 4   | 3          | 1   | 4          | 10  | 2  | 12  | 6   | % |
| 51 - 55          | 3                | 2   | 1    | 1   | 1    | 1   |                  | 1   | 4   | 1   | 9          | 4   | 13         | 17  | 8  | 25  | 12  | % |
| 56 - 60          |                  |     | 2    | 2   | 2    |     |                  |     | 1   | 1   | 3          |     | 3          | 5   | 1  | 6   | 3   | % |
| 61 - 65          |                  |     |      | 1   | 1    |     |                  |     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1          | 2   | 1  | 3   | 1,5 | % |
| 66 - 70          |                  |     |      |     |      |     |                  |     |     |     | 1          | 1   | 1          | 1   | 1  | 1   | 0,5 | % |
| Gesamt-<br>zahl  | 25               | 8   | 17   | 7   | 24   | 42  | 11               | 53  | 24  | 6   | 46         | 24  | 70         | 154 | 56 | 210 | 100 | % |
| Prozent          | 76%              | 24% | 71%  | 29% | 79%  | 21% | 80%              | 20% | 66% | 34% | 73%        | 27% | 100%       |     |    |     |     |   |

liche und 56 auf weibliche Patienten. Dies entspricht einem verhältnis von 2,7 : 1. Verglichen mit den Angaben der anderen Autoren ergibt sich ein ziemlich hoher Anteil weiblicher Patienten am Krankengute. Es schlägt sich darin die Tatsache nieder, daß in den letzten Jahrzehnten der Anteil der Frauen im Berufsleben und im Bereiche des Sportes stark zugenommen hat.

Tabelle 3

Angaben einiger Autoren über die Geschlechtsverteilung bei Meniscusläsion

| Autor               |       | Verhältnis: männlich : weiblich |
|---------------------|-------|---------------------------------|
| ANDRAE              | ( 2 ) | 3,6 : 1                         |
| GROH                | (31)  | 10 : 1                          |
| JAKOBY              | (37)  | 3,1 : 1                         |
| KRÖMER              | (41)  | 4 : 1                           |
| LIBSCOMO, HENDERSON | (44)  | 4 : 1                           |
| " (vor 1933)        | (44)  | 10 : 1                          |
| ROSTOCK             | (55)  | 2,7 : 1                         |
| SCHARIZER           | (58)  | 4,9 : 1                         |
| ZIPPEL              | (75)  | 5,7 : 1                         |

Tabelle 4

Angaben einiger Autoren über die Altersverteilung bei Meniscusläsion

| Autor        | Prozentualer Anteil der Lebensjahre |         |         |         |         |         |
|--------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|              | 10 - 20                             | 21 - 30 | 31 - 40 | 41 - 50 | 51 - 60 | 61 - 70 |
| ANDRAE ( 2 ) | 16 %                                | 27 %    | 18 %    | 26 %    | 12 %    | 1 %     |
| GROH (31)    | 13 %                                | 61 %    | 21 %    | 5 %     |         |         |
| JAKOBY (37)  | 11 %                                | 36 %    | 25 %    | 23,5 %  | 4 %     | 0,5 %   |
| KRÖMER (41)  | häufigste                           |         |         |         |         |         |
| KÜHNEL (42)  | 10 %                                | 53 %    | 20 %    | 12 %    | 4,5 %   | 0,5 %   |
| ROSTOCK (55) | 19 - 35 J. = 70,1 %                 |         |         |         |         |         |
| ZIPPEL (75)  | 19 %                                | 49,9 %  | 17 %    | 9 %     | 5 %     | 0,1 %   |

Bei der Auswertung der eigenen Erhebungen (Tabelle 2) erkennt man einen besonders hohen Anteil von Meniscusläsionen zwischen dem 21. und 30. Lebensjahre. Auch nach den Angaben der anderen Autoren (Tabelle 4) nimmt die Häufigkeit bis zum dritten Lebensjahrzehnt zu, um dann kontinuierlich abzufallen. Die Berücksichtigung der Unfallanamnese zeigt, daß die durch ein Trauma bedingten Meniscusschäden auf alle Altersgruppen ungefähr gleichmäßig verteilt sind. Dagegen fällt ein besonders hoher Gipfel bei denjenigen Patienten auf, die mehrere für einen Meniscusschaden untypische Unfälle schildern. Wie später noch ausgeführt wird, handelt es sich hier um die Gruppe der Sportler. Die Aufschlüsselung der beiden Patientengruppen, die entweder einen Bagatellunfall oder gar keinen Unfall angeben, zeigt eine Häufung sowohl zwischen dem 21. und dem 30. Lebensjahre als auch zwischen dem 51. und dem 55. Lebensjahre. Auffällig ist weiterhin, daß 41 Prozent der zu diesen beiden Gruppen gehörenden Patienten nicht älter als 30 Jahre sind.

### 3. Seitenverteilung

Die Untersuchung des Krankengutes (Tabelle 5) läßt erkennen, daß die medialen Meniscen vor allem betroffen sind. Ihr Anteil beträgt 82,8 Prozent der Fälle, was einem Verhältnis der inneren zu den äußeren Meniscen von 4,8 : 1 entspricht. Die Ursachen der stärkeren Gefährdung der Innenmeniscen hat ANDREESEN (4) dargelegt. Darüber ist im Abschnitt über die Entstehungsweise berichtet worden. Ein Überwiegen der einen gegenüber der anderen Seite ist nicht festzustellen: Das Verhältnis der erkrankten rechten zu den linken Meniscen beträgt 1,02 : 1. Ein Vergleich mit den Angaben der anderen Autoren (Tabelle 6) zeigt, daß sie zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Auch die Berücksichtigung der Unfallanamnese läßt keinerlei Unterschiede erkennen.

Bei 17 Patienten ist schon früher ein Meniscus entfernt worden, bei einem Patienten sind sogar zwei Menistektomien vor-

Tabelle 5

Seitenverteilung in Abhängigkeit von der Unfallanamnese  
bei 210 Meniscusläsionen

| Befallener<br>Meniscus | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |         |
|------------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|---------|
|                        | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %       |
| Rechts außen           | 1              | 2    | 2    | 4   | 10 | 19         | 9,1 %   |
| Rechts innen           | 12             | 11   | 24   | 11  | 29 | 87         | 41,4 %  |
| Links innen            | 19             | 10   | 23   | 15  | 20 | 87         | 41,4 %  |
| Links außen            | 1              | 1    | 4    |     | 11 | 17         | 8,1 %   |
| Gesamtzahl             | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        | 100,0 % |

Tabelle 6

Angaben einiger Autoren über die Seitenverteilung bei  
meniscusläsion

| Autor               |       | Verhältnis:      |                |
|---------------------|-------|------------------|----------------|
|                     |       | medial = lateral | rechts : links |
| ANDREESEN           | ( 4 ) | 27 : 1           | 1 : 1          |
| BREITENFELDER       | (18)  | 6 : 1            |                |
| GROH                | (31)  | 2,5 : 1          | 1,2 : 1        |
| JAKOBY              | (37)  | 6 : 1            |                |
| KÜHNEL              | (42)  | 7,3 : 1          |                |
| LIBSCOMO, HENDERSON | (44)  | 5 : 1            |                |
| ROTHASCHER          | (56)  | 8,9 : 1          | 1 : 1          |
| ZIPPEL              | (75)  |                  | 1 : 1          |

ausgegangen. Der Anteil der 18 Kranken beträgt 8,1 Prozent aller Fälle. Nach BREITENFELDER (18) sind bei 5,2 Prozent, nach GROH (31) bei 13 Prozent und nach ROTHASCHER (56) bei 2,7 Prozent des Krankengutes zwei Meniscen befallen. In der Tabelle 7 sind die Kombinationen der befallenen Meniscen in Abhängigkeit von der Unfallanamnese zusammengestellt: Von 18 Patienten gaben 12 nur einen Bagatellunfall oder gar keinen Unfall an. Daraus läßt sich schließen, daß die Schäd-

gung mehrerer Meniscen bei einem Patienten gegen eine traumatische Genese spricht.

Tabelle 7

Kombinationen der betroffenen Meniscen bei 18 Patienten, bei denen mehr als ein Meniscus entfernt worden ist, in Abhängigkeit von der Unfallanamnese:

| Kombination                               | Unfallanamnese |      |      |     |    |  | Gesamtzahl |
|-------------------------------------------|----------------|------|------|-----|----|--|------------|
|                                           | I              | II 1 | II 2 | III | IV |  |            |
| rechts innen + rechts außen               |                |      |      | 2   | 3  |  | 5          |
| links innen + links außen                 |                |      | 1    |     |    |  | 1          |
| rechts innen + links innen                |                |      | 5    | 1   | 4  |  | 10         |
| rechts außen + links innen                |                |      |      |     | 1  |  | 1          |
| rechts außen + rechts innen + links innen |                |      |      |     | 1  |  | 1          |
| Gesamtzahl                                |                |      | 6    | 3   | 9  |  | 18         |

#### 4. Berufszugehörigkeit

Über die Berufe, die die Patienten angegeben haben, gibt die Tabelle 8 Auskunft. Im Gegensatz zu anderen Gebieten in Deutschland, in denen ein bestimmter Beruf vorherrscht, zum Beispiel im Ruhrgebiet der Bergmann, sind sehr viele Berufe registriert worden. Es erscheint daher als zweckmäßig, in der Tabelle einmal diejenigen, die ihre Arbeit vorwiegend im Sitzen verrichten, als auch diejenigen, die bei ihrer Tätigkeit oft eine kniende Stellung einnehmen, je zu einer Gruppe zusammenzufassen. Zur ersteren gehören vor allem die Angestellten, zur letzteren die folgenden Berufe: Elektriker, Glaser, Klempner, Maler, Maurer, Monteur, Rohrleger, Schlosser, Schweißer, Steinmetz, Tischler und Zimmermann. Neben diesen stellen die Hilfsarbeiter einen hohen Anteil der Erkrankten. Berücksichtigt man die Unfallanamnese, so ergibt sich, daß die oft in der Hocke arbeitenden Hilfsarbeiter und die, die bei ihrer Berufsausübung auch meistens knien müs-

sen, gehäuft keine oder für eine Meniscusläsion nicht typische Unfälle angeben. Der Meniscusschaden dieser Patienten ist daher in erster Linie als Berufserkrankung zu deuten. ROSTOCK und RUNGE (55), die 1938 das Berliner Krankengut untersucht haben, kommen zu einem ähnlichen Ergebnis.

Tabelle 8

Berufsverteilung in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

| Beruf                                | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |
|--------------------------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|
|                                      | I              | II 1 | II 2 | III | IV |            |
| Sitzende Beschäftigung               | 15             | 8    | 11   | 6   | 21 | 61         |
| Kniende Beschäftigung                | 7              | 6    | 20   | 12  | 17 | 62         |
| Hilfsarbeiter                        | 4              | 6    | 14   | 10  | 22 | 56         |
| Ärzte, Pfleger und Krankenschwestern | 2              |      | 3    |     | 3  | 8          |
| Kraftfahrer                          | 1              | 2    | 1    |     | 2  | 6          |
| Polizisten                           | 1              |      | 1    | 1   | 2  | 5          |
| Kellner                              | 1              | 1    | 1    | 1   |    | 4          |
| Feuerwehrleute                       | 1              |      |      |     |    | 1          |
| Chemiefacharbeiter                   | 1              |      | 1    |     | 1  | 3          |
| Hauswarte                            |                | 1    | 1    |     |    | 2          |
| Bäcker                               |                |      |      |     | 1  | 1          |
| Friseure                             |                |      |      |     | 1  | 1          |
| Gesamtzahl                           | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        |

## 5. Anteil der Sportler

Seit langem ist bekannt, daß bei den Sportlern besonders häufig Meniscusläsionen beobachtet werden. In Abhängigkeit von der Verbreitung und Bevorzugung der verschiedenen Sportarten lassen sich regionale Unterschiede feststellen. Es ist verständlich, daß in den Alpenländern dem Skisport eine viel größere Bedeutung zukommt als im Flachlande. Der Anteil der Sportler am Krankengut beträgt nach ANDREESEN (4) 7,2 Prozent, nach ROSTOCK und RUNGE (55) 47,1 Prozent, nach

Tabelle 9

Die von 61 an einer Meniscusläsion erkrankten Sportlern angegebenen Sportarten in Abhängigkeit von der Unfallanamnese

| Sportart       | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |         |
|----------------|----------------|------|------|-----|----|------------|---------|
|                | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %       |
| Fußball        | 2              | 1    | 21   | 2   | 3  | 29         | 48,0 %  |
| Skilaufen      | 4              |      | 4    |     |    | 8          | 14,0 %  |
| Leichtathletik | 1              | 1    | 2    | 1   |    | 5          | 8,0 %   |
| Handball       |                |      | 4    |     |    | 4          | 6,5 %   |
| Turnen         | 2              |      | 1    |     |    | 3          | 5,0 %   |
| Judo           |                |      | 5    |     |    | 5          | 8,0 %   |
| Tischtennis    | 1              |      |      |     |    | 1          | 1,5 %   |
| Basketball     |                |      | 1    |     |    | 1          | 1,5 %   |
| Hockey         |                |      | 1    |     |    | 1          | 1,5 %   |
| Tennis         | 1              |      |      |     |    | 1          | 1,5 %   |
| Boxen          |                |      | 1    |     |    | 1          | 1,5 %   |
| Volleyball     |                |      |      |     | 1  | 1          | 1,5 %   |
| Artistik       |                |      | 1    |     |    | 1          | 1,5 %   |
| Gesamtzahl     | 11             | 2    | 41   | 3   | 4  | 61         | 100,0 % |

ROTHASCHER (56) 11 Prozent und nach ZIPPEL (75) 58,8 Prozent. Der besonders niedrige Anteil bei ANDREESEN (4) erklärt sich aus der Tatsache, daß seine Patienten meistens Bergleute sind. Von den 210 Patienten, über die in dieser Arbeit berichtet wird, betrieben 61 oder 29 Prozent eine Sportart. Es handelt sich dabei um 50 Männer und 11 Frauen; das Verhältnis der erkrankten männlichen zu den weiblichen Patienten beträgt demnach 4,5 : 1. Ein Vergleich mit der Tatsache, daß von den 210 Meniscusläsionen 154 auf männliche und 56 auf weibliche Patienten entfallen, was einem Verhältnis von 2,7 : 1 entspricht, zeigt, daß der Anteil der Sportler bei den männlichen Patienten höher als bei den weiblichen ist.

Aus der Tabelle 9 geht hervor, daß der Fußball, gefolgt von Skilaufen und der Leichtathletik, die Sportart ist, welche in Bezug auf Meniscusläsionen mit dem größten Unfallrisiko behaftet ist. Auch andere Autoren kommen zu dem gleichen Ergebnis, wie die Tabelle 10 erkennen läßt. Im Hinblick auf die Entstehungsweise der Meniscusschädigung bei den 61 Sportlern läßt sich folgendes feststellen: 41 oder 67 Prozent der Patienten schildern eine Anzahl von Unfällen, deren Mechanismen jedoch für die Läsion nicht typisch sind, elf oder 18 Prozent haben einen unfall erlitten, der für die Verletzung ausreichend ist, vier oder sieben Prozent erinnern sich an keinen Unfall, drei oder fünf Prozent beziehen ihre Erkrankung auf ein Ereignis, welches als Ursache sicher nicht in Frage kommt und zwei oder drei Prozent geben einen Unfall an, der ebenfalls für die Meniscusläsion

Tabelle 10

Angaben einiger Autoren über den Anteil der einzelnen Sportarten bei Meniscusläsion

| Sportart       | Prozentualer Anteil bei |                 |             |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------------|
|                | ANDREESEN (4)           | ROTHASCHER (56) | ZIPPEL (75) |
| Fußball        | 50 %                    | 72 %            | 66 %        |
| Skilaufen      | 13 %                    | 7 %             | 6 %         |
| Leichtathletik | 25 %                    |                 | 7 %         |
| Handball       | 6 %                     | 2 %             | 8 %         |
| Turnen         |                         | 9 %             | 5 %         |
| Hockey         | 2 %                     |                 |             |
| Tennis         | 2 %                     | 2 %             | 2 %         |
| Schwimmen      |                         | 4 %             |             |
| Radfahren      |                         | 4 %             |             |
| Ringn          |                         |                 | 2 %         |
| Faustball      | 2 %                     |                 |             |
| Sonstige       |                         |                 | 4 %         |
| Gesamtzahl     | 100 %                   | 100 %           | 100 %       |

nicht typisch ist. Die bei den Sportlern vermehrt vorhandenen Meniscusschäden sind demnach nur zu einem Teil darauf zurückzuführen, daß sie gehäuft einmalige Unfälle mit Torsions-Flexions-Mechanismen erleiden. Vielmehr scheint die unphysiologische Beanspruchung, der die Zwischenscheiben bei den verschiedensten Übungen ausgesetzt sind, für die bei den Sportlern oft beobachteten Meniscusschäden verantwortlich zu sein. Eine Parallele wird hier zu den Meniscusschäden der Bergleute sichtbar, die durch jahrelange Überbeanspruchung hervorgerufen werden und als Berufskrankheiten anerkannt sind.

#### 6. Das praeoperative Intervall

Die ersten Beschwerden treten bei dem größten Teil der Patienten kurz nach einem Unfall oder unfallähnlichen Ereignis auf. Sie klagen über akut einsetzende Schmerzen, die entweder in den Gelenkspalt auf der Seite des verletzten Meniscus lokalisiert werden oder aber mehr unbestimmt das ganze Kniegelenk betreffen und gelegentlich auch in den Unterschenkel ausstrahlen. Dieser Schmerz ist oft, aber nicht immer so heftig, daß Werktätige zur Niederlegung der Arbeit gezwungen werden. Als zweites wird fast immer die Ausbildung eines Gelenkergusses während der ersten Stunden nach dem Unfall beobachtet. Dieser kann so massiv sein, daß eine Punktion notwendig erscheint. Es handelt sich fast immer um einen serösen Reizerguß, manchmal ist er jedoch auch blutig. Bedeutsamer in differentialdiagnostischer Hinsicht sind allerdings anamnestiche Angaben über Streckhemmungen und Einklemmungserscheinungen. Sie beruhen auf einer Verklebung des abgerissenen Meniscusteiles zwischen den Gelenkenden. Die Tabelle 11 zeigt, wie oft die eben erwähnten Symptome bei den Patienten vorhanden sind; Über Schmerzen infolge des erlittenen Unfalles klagen fast alle Patienten. Bei ungefähr zwei Drittel von ihnen entwickelt sich ein Erguß; es handelt sich meistens um einen serösen, nur bei den-

jenigen, die ein adaequates Trauma angeben, wird ein Bluterguß etwas häufiger festgestellt. Seltener treten die für eine Meniscusläsion typischen Symptome auf: In 48 Prozent der Fälle kann das Knie nicht mehr gestreckt werden, über Einklemmungserscheinungen berichten nur 37 Prozent der Patienten.

Tabelle 11

Bei oder kurz nach dem Unfallereignis auftretende Symptome in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

|                                          | Unfallanamnese |       |      |     | Gesamtzahl |
|------------------------------------------|----------------|-------|------|-----|------------|
|                                          | I              | II 1  | II 2 | III |            |
| Anzahl der Fälle                         | 33             | 24    | 53   | 30  | 140        |
| <u>Zahlenmäßiger Anteil der Symptome</u> | —              | —     | —    | —   | —          |
| Schmerzen                                | 33             | 24    | 51   | 29  | 137        |
| Erguß                                    | 20             | 20    | 37   | 22  | 99         |
| blutig                                   | 4              | 1     | 3    |     | 8          |
| serös                                    | 16             | 19    | 34   | 22  | 91         |
| Streckhemmung                            | 18             | 14    | 20   | 15  | 67         |
| Einklemmungen                            | 13             | 10    | 18   | 11  | 52         |
| <u>Prozentualer Anteil der Symptome</u>  | —              | —     | —    | —   | —          |
| Schmerzen                                | 100 %          | 100 % | 96 % | 97% | 98 %       |
| Erguß                                    | 61 %           | 83 %  | 70 % | 73% | 71 %       |
| blutig                                   | 12 %           | 4 %   | 6 %  |     | 6 %        |
| serös                                    | 49 %           | 79 %  | 64 % | 73% | 65 %       |
| Streckhemmung                            | 55 %           | 58 %  | 38 % | 50% | 48 %       |
| Einklemmungen                            | 39 %           | 42 %  | 34 % | 37% | 37 %       |

Aus der Tabelle 12 ist zu ersehen, welcher Zeitraum vom Unfallereignis bis zur Operation verstrichen ist oder wie

Tabelle 12

Dauer des praeoperativen Intervalls in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

| Zeit              | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |       |
|-------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|-------|
|                   | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %     |
| 0 - 1 Tag         | 1              |      |      | 1   |    | 2          | 1 %   |
| 2 - 7 Tage        |                |      |      | 2   |    | 2          | 1 %   |
| 8 - 14 Tage       |                |      | 1    |     |    | 1          | 0,5 % |
| 15 Tage - 1 Monat |                | 4    | 2    | 2   | 1  | 9          | 4,5 % |
| 1 - 3 Monate      | 11             | 7    | 8    | 12  | 14 | 52         | 25 %  |
| 4 - 6 Monate      | 10             | 3    | 1    | 2   | 6  | 22         | 10 %  |
| 7 - 9 Monate      | 5              | 4    | 4    | 2   | 5  | 20         | 9,5 % |
| 10 - 12 Monate    |                | 1    | 4    |     | 2  | 7          | 3 %   |
| 1 - 3 Jahre       | 5              | 3    | 19   | 6   | 20 | 53         | 25 %  |
| 4 - 6 Jahre       | 1              | 1    | 7    | 1   | 9  | 19         | 9 %   |
| 7 - 10 Jahre      |                | 1    | 3    | 1   | 5  | 10         | 5 %   |
| 11 - 20 Jahre     |                |      | 3    | 1   | 4  | 8          | 4 %   |
| über 20 Jahre     |                |      | 1    |     | 4  | 5          | 2,5 % |
| Gesamtzahl        | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        | 100 % |

lange schon die Patienten über Beschwerden klagen, die keinen Unfall erlitten haben. Danach kommen nur sieben Prozent der Fälle innerhalb des ersten Monats zur Operation, innerhalb der ersten drei Monate sind es 32 Prozent und innerhalb des ersten halben Jahres 42 Prozent der Fälle. Die längsten praeoperativen Intervalle sind bei den spontanen Meniscusschäden zu verzeichnen. Auch unter den Patienten, die mehrere, aber für eine Meniscusläsion nicht typische Traumen angeben, finden sich welche, deren Anamnese bis zu 20 Jahren beträgt. Ein Vergleich mit der Tabelle 11 zeigt, daß es gerade diejenigen Gruppen sind, bei denen die für eine Meniscusläsion charakteristischen Symptome weniger vorhanden sind.

auch andere Autoren kommen zu ähnlichen Ergebnissen: Die

Zusammenstellungen von GROH (31) und ANDRAE (2) sind in der Tabelle 13 wiedergegeben.

Tabelle 13

Angaben zweier Autoren über die Dauer des praeoperativen Intervalls bei Meniscusläsion

| <u>ANDRAE (2)</u>                   |                     | <u>GROH (31)</u>                    |                     |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Dauer des praeoperativen Intervalls | Prozentualer Anteil | Dauer des praeoperativen Intervalls | Prozentualer Anteil |
| bis zu 3 Monaten                    | 22,7 %              | 1 - 4 Wochen                        | 3 %                 |
| 4 - 6 Monate                        | 18,0 %              | 1 - 6 Monate                        | 30 %                |
| 7 - 12 Monate                       | 16,9 %              | 6 - 12 Monate                       | 21 %                |
| 2 Jahre                             | 21,5 %              | 1 - 2 Jahre                         | 17 %                |
| 3 Jahre                             | 6,3 %               | 2 - 3 Jahre                         | 10 %                |
| 4 Jahre                             | 2,3 %               | 3 - 4 Jahre                         | 9 %                 |
| über 4 Jahre                        | 12,3 %              | 4 und mehr Jahre                    | 10 %                |
| Gesamtzahl                          | 100,0 %             | Gesamtzahl                          | 100 %               |

Die mit dem Unfallereignis aufgetretenen Symptome klingen in der Regel innerhalb kurzer Zeit wieder ab. Ein großer Teil der Patienten wird dennoch nicht beschwerdefrei. Die immer wieder vorhandenen Symptome sind in der Tabelle 14 zusammengestellt. Sie gibt außerdem noch an, über welche Beschwerden diejenigen Patienten klagen, die keinen Unfall erlitten haben: Fast alle berichten, daß die Schmerzen im Kniegelenk weiter bestehen. Rezidivierende Ergüsse werden in zwei Drittel der Fälle beobachtet. Der Anteil der diagnostisch wichtigen Symptome, Streckhemmung und Einklemmungserscheinungen, nimmt zu, so daß erst später die Diagnose eines Meniscusschadens gestellt wird. Besonders niedrig ist der Anteil dieser charakteristischen Erscheinungen bei den Patienten, die sich an keinen Unfall erinnern können. Elfmal ist ein Meniscusganglion gefunden wor-

den: Außer den oben erwähnten Symptomen haben drei Patienten eine Schwellung im entsprechenden Kniegelenksspalt bemerkt, ein Kranker hat Paraesthesien im dazugehörigen Unterschenkel registriert.

Tabelle 14

Praeoperative Beschwerden in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

|                                   | Unfallanamnese |       |      |      |     | Gesamtzahl |
|-----------------------------------|----------------|-------|------|------|-----|------------|
|                                   | I              | II 1  | II 2 | III  | IV  |            |
| Anzahl der Fälle                  | 33             | 24    | 53   | 30   | 70  | 210        |
| Zahlenmäßiger Anteil der Symptome |                |       |      |      |     |            |
| Schmerzen                         | 31             | 24    | 52   | 28   | 67  | 202        |
| Erguß                             | 22             | 22    | 37   | 23   | 29  | 133        |
| Streckhemmung                     | 19             | 15    | 24   | 18   | 32  | 108        |
| Einklemmungen                     | 12             | 12    | 23   | 12   | 29  | 88         |
| Prozentualer Anteil der Symptome  |                |       |      |      |     |            |
| Schmerzen                         | 94 %           | 100 % | 98 % | 93 % | 96% | 96 %       |
| Erguß                             | 67 %           | 92 %  | 70 % | 77 % | 41% | 63 %       |
| Streckhemmung                     | 58 %           | 62 %  | 45 % | 60 % | 46% | 51 %       |
| Einklemmungen                     | 36 %           | 50 %  | 43 % | 40 % | 41% | 42 %       |

### III. Der Untersuchungsbefund

Bei der Abklärung von Kniegelenksbeschwerden hat sich die Untersuchung nicht nur auf das erkrankte Gelenk zu beschränken. Der Körperbau, die Konstitution, die Statik des Beines und der Entwicklungszustand der Muskulatur sind mitzuberücksichtigen. Desgleichen ist ein Vergleich mit der gesunden Extremität unbedingt vorzunehmen.

#### 1. Der Lokalbefund

Bei jeder Ruhigstellung oder schmerzbedingten Schonung des Kniegelenkes ist oft schon nach 14 Tagen eine Atrophie des M. quadriceps femoris, vor allem des M. vastus medialis, festzustellen. KAISER und SCHMIDT (39) haben die Pathogenese der Muskelatrophie bei Meniscusläsion untersucht. Dabei haben sie eine signifikante Verlängerung der Chronaxie bei allen Patienten und eine signifikante Erniedrigung der Potentialspannung bei Patienten, deren Erkrankungsbeginn längere Zeit zurückgelegen hat, gefunden. Sie schließen daraus, daß die Muskelatrophie bei Meniscopathien keine einfache Inaktivitätsatrophie darstellt, sondern daß es sich um einen echten Muskelschaden handelt, dessen Ursache in reflektorischen, wahrscheinlich vegetativen Regulationsmechanismen zu suchen ist. Ein Gelenkserguß wird am besten durch das Symptom des Tanzens der Patella nachgewiesen, wobei Blutergüsse nur dann als solche zu kennzeichnen sind, wenn eine Punktion durchgeführt worden ist. Ein Vergleich mit der gesunden Seite läßt eine Temperaturerhöhung im Gebiet des erkrankten Gelenkes erkennen. Durch Inspektion und Palpation kann festgestellt werden, ob die Gelenkkonturen verstrichen und die Gelenkspalten ausgefüllt sind. In fast allen Fällen liegt eine streng auf den Gelenkspalt beschränkte Druckschmerzhaftigkeit der entsprechenden Seite vor. Der Ort der maximalen Druckempfindlichkeit hängt von der jeweiligen Lage der Meniscen und diese von der jeweili-

gen Gelenkstellung ab. Darauf beruhen die sogenannten Meniscuszeichen. Von den vielen in der Literatur angegebenen Prüfungsmöglichkeiten sind die folgenden regelmäßig durchgeführt worden:

STEINMANN I: Rotationen des Unterschenkels in wechselnden Beugestellungen: Das Auftreten von stechenden Schmerzen im medialen Gelenkspalt bei Außenrotation spricht für eine Läsion des Innenmeniscus. Bei einer Läsion des Außenmeniscus ist es umgekehrt.

STEINMANN II: Mit zunehmender Beugung im Kniegelenk wandert die Druckempfindlichkeit des entsprechenden Gelenkspaltes nach hinten.

BÖHLER: Die Druckbelastung des verletzten Meniscus erzeugt Schmerzen. Bei einer Innenmeniscusschädigung ist demnach die Adduktion, bei einer Außenmeniscusschädigung die Abduktion des Unterschenkels schmerzhaft.

Umgekehrter BÖHLER: Bei einem Teil der Patienten ist allerdings folgendes festgestellt worden: Beim Vorliegen einer Läsion des Innenmeniscus und einer während der Arthrotomie nachgeprüften Unversehrtheit des Außenmeniscus ist nur die Abduktion, bei einer Läsion des Außenmeniscus und einem intakten Innenmeniscus nur die Adduktion des Unterschenkels schmerzhaft gewesen.

Bei der Prüfung der Beweglichkeit wird die durch eine Verklemmung eines abgelösten Meniscusteiles hervorgerufene Streckhemmung als klassisches Symptom des verletzten Meniscus gewertet. Die Einschränkung der Beugefähigkeit gilt nicht als ein Meniscuszeichen. Bei einem Teil der Fälle ist aber auch eine Beugehemmung festgestellt worden. Ebenfalls ist der Zustand des Bandapparates des Kniegelenkes zu untersuchen: Bei den 210 Meniscusläsionen sind keine Schäden der

Seitenbänder gefunden worden. Das Schubladenphänomen ist bei sieben Patienten positiv gewesen. Demgegenüber sind intraoperativ zwölf vordere Kreuzbandrisse, eine vordere und zwei hintere Kreuzbandlockerungen nachgewiesen worden.

Tabelle 15

Die bei der Aufnahmeuntersuchung vorhandenen Symptome in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

a) Zahlenmäßiger Anteil

|                                 | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |
|---------------------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|
|                                 | I              | II 1 | II 2 | III | IV |            |
| Anzahl der Fälle                | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        |
| Anteil der Symptome             |                |      |      |     |    |            |
| Muskelatrophie                  |                |      |      |     |    |            |
| a) 14 - 28 Tage nach dem Unfall |                | 1    | 1    | 1   |    | 3          |
| b) >28 Tage nach dem Unfall     | 21             | 11   | 36   | 22  | 55 | 145        |
| Erguß                           | 11             | 9    | 25   | 17  | 11 | 73         |
| Temperaturerhöhung              | 2              | 3    | 2    | 1   | 1  | 9          |
| Verstrichene Konturen           | 11             | 13   | 18   | 14  | 13 | 69         |
| Ausgefüllter Gelenkspalt        | 9              | 9    | 25   | 12  | 30 | 85         |
| Druckschmerz im Gelenkspalt     | 28             | 23   | 49   | 26  | 66 | 192        |
| STEINMANN I                     | 23             | 13   | 31   | 17  | 38 | 122        |
| STEINMANN II                    | 7              | 4    | 12   | 4   | 9  | 36         |
| BÖHLER                          | 12             | 13   | 24   | 12  | 33 | 94         |
| Umgekehrter BÖHLER              | 9              | 7    | 5    | 8   | 14 | 43         |
| Streckhemmung                   | 26             | 20   | 42   | 23  | 50 | 161        |
| Beugehemmung                    | 12             | 12   | 15   | 16  | 23 | 78         |

b) Prozentualer Anteil

|                                 | Unfallanamnese |       |       |       |       | Gesamt-<br>zahl |
|---------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|                                 | I              | II 1  | II 2  | III   | IV    |                 |
| Anzahl der Fälle                | 100 %          | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 %           |
| Anteil der Symptome             |                |       |       |       |       |                 |
| Muskelatrophie                  |                |       |       |       |       |                 |
| a) 14 - 28 Tage nach dem Unfall |                | 4 %   | 2 %   | 3 %   |       | 1 %             |
| b) >28 Tage nach dem Unfall     | 64 %           | 46 %  | 68 %  | 73 %  | 79 %  | 69 %            |
| Erguß                           | 33 %           | 38 %  | 47 %  | 57 %  | 16 %  | 35 %            |
| Temperaturerhöhung              | 6 %            | 12 %  | 4 %   | 3 %   | 1 %   | 4 %             |
| Verstrichene Konturen           | 33 %           | 54 %  | 34 %  | 47 %  | 19 %  | 33 %            |
| Ausgefüllter Gelenkspalt        | 27 %           | 37 %  | 47 %  | 40 %  | 43 %  | 40 %            |
| Druckschmerz im Gelenkspalt     | 85 %           | 96 %  | 92 %  | 87 %  | 94 %  | 91 %            |
| STEINMANN I                     | 70 %           | 54 %  | 58 %  | 57 %  | 54 %  | 58 %            |
| STEINMANN II                    | 21 %           | 17 %  | 23 %  | 13 %  | 13 %  | 17 %            |
| BÖHLER                          | 36 %           | 54 %  | 45 %  | 40 %  | 47 %  | 45 %            |
| Umgekehrter BÖHLER              | 27 %           | 29 %  | 9 %   | 27 %  | 20 %  | 20 %            |
| Streckhemmung                   | 79 %           | 83 %  | 79 %  | 77 %  | 71 %  | 77 %            |
| Beugehemmung                    | 36 %           | 50 %  | 28 %  | 53 %  | 33 %  | 37 %            |

Die Tabelle 15 zeigt, wie oft die oben beschriebenen Symptome bei den Patienten vorhanden gewesen sind: Ein Druckschmerz ist das am häufigsten vorhandene Symptom. Von den Meniscuszeichen erwies sich die Streckhemmung als am zuverlässigsten. Bei über zwei Drittel der Fälle ist eine Atrophie des M. quadriceps femoris festgestellt worden. Unterschiede zwischen der rechten und der linken Seite werden durch das Messen mit einem Zentimeterband erst dann erfaßt, wenn das entsprechende Kniegelenk mindestens 14 Tage,

meistens aber über vier Wochen geschont worden ist. Das STEINMANN - I - Zeichen ist nur bei 58 Prozent, das STEINMANN - II - Zeichen sogar nur bei 17 Prozent der Fälle positiv gewesen. Als ziemlich unzuverlässig muß auch die von BÖHLER angegebene Prüfungsmethode angesehen werden: Sie ist noch nicht einmal bei jedem zweiten Patienten positiv, 20 Prozent der Patienten machten dazu nach dem BÖHLERSchen Zeichen genau entgegengesetzte Angaben. Der Gelenkspalt ist bei fast der Hälfte der Meniscusläsionen ausgefüllt gewesen. Eine Beugehemmung hat in 37 Prozent der Fälle bestanden. Bei jedem dritten Patienten sind die Kniegelenkkonturen verstrichen gewesen, ein Erguß ist in 35 Prozent der Fälle festgestellt worden. Signifikante Unterschiede zwischen den nach der Unfallanamnese zusammengestellten Gruppen sind bei den einzelnen Symptomen nicht vorhanden gewesen.

#### Tabelle 16

Von anderen Autoren bei Meniscusläsionen gefundene Symptome, geordnet nach der Häufigkeit, in der sie festgestellt worden sind

##### FUSS (29)

1. Druckschmerz
2. STEINMANN I
3. Überstreckungsschmerz
4. Erguß

##### JELINEK (38)

1. Muskelatrophie
2. Erguß
3. Überstreckungsschmerz
4. STEINMANN I
5. Rotationsschmerz
6. Druckschmerz

##### JAKOBY (37)

1. Druckschmerz
2. Muskelatrophie
3. STEINMANN I
4. Erguß
5. Überstreckungsschmerz
6. STEINMANN II

##### ZIPPEL (75)

1. Muskelatrophie
2. Druckschmerz
3. Erguß
4. Beugehemmung
5. Streckhemmung
6. Rotationsschmerz

Zum Vergleich enthält die Tabelle 16 die Symptome, welche andere Autoren bei Meniscusläsionen gefunden haben, geordnet nach der Häufigkeit, in der sie festgestellt worden sind. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die folgenden Symptome bei der Diagnosestellung einer Meniscusläsion am zuverlässigsten sind:

1. Der Druckschmerz im entsprechenden Gelenkspalt.
2. Die Atrophie des M. quadriceps femoris.
3. Die Streckhemmung im entsprechenden Gelenkspalt.
4. Das STEINMANN - I - Meniscuszeichen.

## 2. Deformierungen der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule

Bei 87 Patienten sind Deformierungen an den unteren Extremitäten und an der Wirbelsäule beobachtet worden.

Tabelle 17

Deformierungen an den unteren Extremitäten und an der Wirbelsäule in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

|                       | Unfallanamnese |      |      |      |      | Gesamtzahl |
|-----------------------|----------------|------|------|------|------|------------|
|                       | I              | II 1 | II 2 | III  | IV   |            |
| Anzahl der Fälle      | 33             | 24   | 53   | 30   | 70   | 210        |
| <u>Deformierungen</u> | —              | —    | —    | —    | —    | —          |
| Zahlenmäßiger Anteil  | 13             | 7    | 17   | 12   | 38   | 87         |
| Prozentualer Anteil   | 39 %           | 29 % | 32 % | 43 % | 54 % | 41 %       |

Wie sich diese Fälle auf die einzelnen nach der Unfallanamnese zusammengestellten Gruppen verteilen, geht aus der Tabelle 17 hervor. Welche Deformierungen speziell vorhanden gewesen sind, zeigt die Tabelle 18: Es ist klar zu erkennen, welche Bedeutung den Deformierungen zukommt, die

Tabelle 18

Aufschlüsselung der bei 87 an einer Meniscusläsion erkrankten Patienten beobachteten Deformierungen an den unteren Extremitäten und an der Wirbelsäule

| Deformierung                                                             | Gesamtzahl |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| Zustand nach Mittelfußfraktur                                            | 2          |
| Zustand nach Knöchelfraktur                                              | 4          |
| Zustand nach Schienbeinfraktur                                           | 5          |
| Zustand nach Patellafraktur                                              | 1          |
| Genua valga                                                              | 9          |
| Genua vara                                                               | 21         |
| Genua recurvata                                                          | 1          |
| Skoliosen                                                                | 31         |
| Zustand nach Knöchel- und Patellafraktur                                 | 1          |
| Zustand nach Knöchelfraktur und Genua vara                               | 1          |
| Zustand nach Knöchelfraktur und Skoliose                                 | 1          |
| Zustand nach Schienbeinfraktur und Genua vara                            | 2          |
| Genua valga und Skoliose                                                 | 2          |
| Genua vara und Skoliose                                                  | 4          |
| Zustand nach Schienbeinfraktur und Genua vara und Skoliose               | 1          |
| Zustand nach Knöchel- und Schienbeinfraktur und Genua vara und recurvata | 1          |
| Gesamtzahl                                                               | 87         |

zu einer unphysiologischen Belastung der Kniegelenke und damit auch der Meniscen führen. Sie sind immerhin in 41 Prozent der Fälle registriert worden, wobei am häufigsten Genua vara und valga und Skoliosen zu beobachten sind. Weiterhin können Deformierungen vor allem bei denjenigen

Patienten festgestellt werden, die keinen Unfall oder nur einen Bagatellunfall angeben. Demnach sollten vorhandene Deformierungen den Verdacht auf einen nicht unfallbedingten Meniscusschaden aufkommen lassen, jedoch schließen sie eine traumatische Genese keinesfalls aus.

#### IV. Der Röntgenbefund

Zur Ergänzung der klinischen Befunde sind bei allen Patienten praeoperative Röntgen-Aufnahmen im anteroposterioren und im seitlichen Strahlengang und Röntgen-Aufnahmen nach FRICK beider Kniegelenke hergestellt worden.

Bei 58 Patienten sind arthrotische Veränderungen beider Kniegelenke, bei sechs Patienten nur des betroffenen beschrieben worden. Es handelt sich um 42 Männer und 16 Frauen; das entsprechende Verhältnis von 2,6 : 1 läßt bei einem Vergleich mit der Geschlechtsverteilung des gesamten Krankengutes keine Bevorzugung erkennen. Wie die Tabelle 19 zeigt, sind arthrotische Veränderungen besonders bei Patienten mit nicht traumatischer Meniscusläsion und bei den im höheren Lebensalter stehenden zu finden. Es darf aber nicht übersehen werden, daß bei einer nicht geringen Zahl von Jugendlichen schon arthrotische Veränderungen vorhanden sind. Diese sind sicher zu einem nicht unbedeutenden Teil auf mechanischem Wege durch den zerstörten und sich daher im Gelenk regelwidrig bewegenden Meniscus entstanden. Bei der Indikationsstellung zur Operation sollte diese Tatsache berücksichtigt werden.

Eine Tabella hat sich in 19 Fällen auf beiden Seiten, in drei Fällen auf der erkrankten und in einem Falle auf der gesunden Seite auf dem Röntgenbilde dargestellt. Dreimal sind eine Patella bipartita, ein verkalkter Meniscus nur einmal und freie Gelenkkörper fünfmal zu erkennen gewesen. In zwei Fällen ist eine Arthrographie für nötig erachtet worden. Ihr Ergebnis hat mit dem Operationsbefund übereinstimmt.

Das Raubersche Zeichen ist zehnmal, der Stieda-Pellegrini-Schatten viermal beobachtet worden. Die entsprechenden Patienten haben alle schon seit mehr als einem Jahr über Kniegelenksbeschwerden geklagt, nur ein Patient, auf dessen

Tabelle 19

Die Altersverteilung der 58 Patienten mit einer Arthrosis deformans der Kniegelenke in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei Meniscusläsion

| Alter<br>(Jahre) | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |
|------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|
|                  | I              | II 1 | II 2 | III | IV |            |
| 20 - 30          |                |      | 7    | 3   | 3  | 13         |
| 31 - 40          | 1              |      | 1    | 3   | 4  | 9          |
| 41 - 50          | 1              |      | 1    | 3   | 7  | 12         |
| 51 - 60          | 4              | 2    | 1    | 3   | 11 | 21         |
| 61 - 70          |                | 1    |      | 1   | 1  | 3          |
| Gesamtzahl       | 6              | 3    | 10   | 13  | 26 | 58         |

Röntgenbild ein Stieda-Pellegrini-Schatten zu erkennen gewesen ist, hatte den Unfall erst vor zwei Monaten erlitten.

In 24 Fällen ist auf dem Röntgenbilde im Gebiet des lädierten Meniscus der Gelenkspalt verschmälert gewesen. Wenn auch bei 16 Patienten die Gelenkbeschwerden schon seit über einem Jahr bestanden haben, ist für die Ausbildung dieser Veränderung bei einigen nur drei bis sechs Monate, bei einem Patienten nur sechs Wochen nötig gewesen.

Subchondrale Aufhellungen sind neunmal, fleckige Strukturzeichnungen elfmal im Gebiet des erkrankten Kniegelenkes beobachtet worden. Diese Veränderungen betreffen sowohl die Tibia als auch den Femur oder die Patella. In diesen Fällen sind seit dem Unfall mindestens acht Wochen vergangen oder die Gelenkbeschwerden haben ohne Unfall schon seit über einem Jahr bestanden.

Faßt man die eben geschilderten Befunde zusammen, so erkennt man, daß der Wert der Röntgenaufnahmen beider Kniegelenke bei einem Verdacht auf eine Meniscusläsion weniger in einer Hilfe bei der Diagnosestellung besteht als vielmehr im Ausschluß anderer Kniegelenkserkrankungen.

## V. Der Operationsbefund

Aus den Operationsberichten geht die Beschaffenheit der Gelenkflüssigkeit, der Sitz und die Art der Meniscusbeschädigung, der Zustand des Hoffaschen Fettkörpers, der Gelenkinnenhaut, der Kreuz- und Seitenbänder und der Gelenkflächen hervor. In fünf Fällen sind freie Gelenkkörper gefunden worden.

### 1. Die Beschaffenheit der Gelenkflüssigkeit

Aus der Tabelle 20 ist zu ersehen, daß die Menge, die Farbe und die Konsistenz der Gelenkflüssigkeit bei 70 Prozent der Patienten völlig unauffällig gewesen ist. Nur bei 26 Prozent der Fälle ist ein seröser und bei vier Prozent ein hämorrhagischer Erguß gefunden worden.

Tabelle 20

Die intraoperativ gefundene Beschaffenheit der Gelenkflüssigkeit in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

|                       | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |       |
|-----------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|-------|
|                       | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %     |
| Kein Erguß            | 25             | 14   | 32   | 21  | 55 | 147        | 70 %  |
| Seröser Erguß         | 8              | 10   | 14   | 9   | 14 | 55         | 26 %  |
| Hämorrhagischer Erguß |                |      | 7    |     | 1  | 8          | 4 %   |
| Gesamtzahl            | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        | 100 % |

Signifikante Unterschiede in Beziehung auf die Unfallanamnese sind nicht festzustellen. Auffällig ist allerdings, daß bis auf einen alle Patienten mit einem hämorrhagischen Erguß zu der Gruppe gehören, die mehrere, jedoch für eine Meniscusläsion untypische Unfälle angegeben haben.

## 2. Die Meniscusschäden

Nach der in Tabelle 21 wiedergegebenen Zusammenstellung der intraoperativ gefundenen Schäden an den Meniscen ist der Längsriß ohne und mit Dislokation (Korbhenkelriß) mit 37,5 Prozent der Fälle am häufigsten vertreten. Einrisse sind in 21 Prozent und zungenförmige Abrisse in 15 Prozent der Fälle beobachtet worden, beide Rißformen fast nur im vorderen Drittel des Meniscus. Bei zehn Prozent der Patienten sind degenerative Veränderungen an den Meniscen schon makroskopisch zu erkennen gewesen; hiervon ist im wesentlichen der

Tabelle 21

Intraoperativ gefundene Meniscusbeschädigungen in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

| Meniscusbe-<br>schädigung         | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |        |
|-----------------------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|--------|
|                                   | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %      |
| Einriß vorne                      | 21             | 3    | 4    | 3   | 10 | 41         | 19 %   |
| Einriß Mitte                      | 1              |      |      |     | 2  | 3          | 1,5 %  |
| Einriß hinten                     |                | 1    |      |     |    | 1          | 0,5 %  |
| Abriß vorne                       |                | 5    | 10   | 7   | 7  | 29         | 14 %   |
| Abriß hinten                      |                | 1    |      |     | 1  | 2          | 1 %    |
| Degeneration vorne                | 1              |      |      | 4   | 3  | 8          | 4 %    |
| Degeneration hinten               |                |      |      |     | 2  | 2          | 1 %    |
| Degeneration überall              | 1              | 1    | 1    | 2   | 5  | 10         | 5 %    |
| Längsriß                          | 7              | 10   | 27   | 13  | 22 | 79         | 37,5 % |
| Pathologische Be-<br>weglichkeit  | 1              | 1    | 1    |     | 4  | 7          | 3 %    |
| Kombinationsformen                | 1              | 2    | 8    | 1   | 3  | 15         | 7 %    |
| Ganglion                          |                |      |      |     | 8  | 8          | 4 %    |
| Meniscus planus                   |                |      | 2    |     |    | 2          | 1 %    |
| Ganglion und Menis-<br>cus planus |                |      |      |     | 3  | 3          | 1,5 %  |
| Gesamtzahl                        | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        | 100 %  |

ganze Meniscus oder nur das vordere Drittel betroffen. Bei drei Prozent der Kranken sind die Meniscen so hochgradig pathologisch beweglich gewesen, daß die Entfernung für nötig erachtet worden ist. Kombinationen der eben geschilderten Veränderungen sind in sieben Prozent der Fälle festgestellt worden. Daneben ist ein Meniscusganglion achtmal, ein Meniscus planus zweimal und eine Kombination eines Meniscus planus mit einem Meniscusganglion dreimal diagnostiziert worden.

Ein Vergleich mit den in der Tabelle 22 zusammengestellten Angaben anderer Autoren zeigt, daß sie den Längsriß ebenfalls am häufigsten beobachten. Schäden im vorderen Teil des Meniscus (37 Prozent der Fälle) sind im untersuchten Krankengute öfter, Beschädigungen des hinteren Meniscusteiles (2,5 Prozent der Fälle) dagegen seltener angetroffen worden.

Die Berücksichtigung der Unfallanamnese ergibt folgendes Bild: Bei fast zwei Drittel der Patienten mit typischen Unfallangaben ist der Meniscus im vorderen Drittel eingerissen. Dieser Befund deckt sich gut mit den im Abschnitt über die Entstehungsweise wiedergegebenen Untersuchungen von ANDREESSEN, nach denen der vordere Meniscusteil die Praedilektionsstelle für die traumatische Läsion ist. Dagegen trifft man in den anderen Gruppen vor allem den Längsriß mit und ohne Dislokation an. Auch die seltenen Beschädigungen des Hinterhornes haben sich nur bei Patienten mit für eine Meniscusläsion untypischen, zu geringfügigen oder gar keinen Unfallangaben gefunden.

Wenn auch die in situ festgestellte Form der Meniscusbeschädigung keinen sicheren Schluß auf die Genese zuläßt, so spricht doch die im vorderen Abschnitt gefundene Beschädigung für einen unfallbedingten Meniscusschaden, während Beschädigungen am hinteren Abschnitt und der Längsriß mit und ohne Dislokation eine atraumatische Entstehungsweise anneh-

Tabelle 22

Angaben einiger Autoren über die von ihnen intraoperativ gefundenen Meniscusrißformen

| Autor                                            | Rißformen             |                        |                       |                 |                |                               |                              |
|--------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|
|                                                  | Schäden am            |                        |                       |                 |                |                               |                              |
|                                                  | vorde-<br>ren<br>Teil | mitt-<br>leren<br>Teil | hinte-<br>ren<br>Teil | Längs-<br>risse | Quer-<br>risse | Zungen-<br>förmige<br>Abrisse | Kombi-<br>nations-<br>formen |
| ANDRAE (2)                                       | 21,3 %                | 1,8 %                  | 13,0 %                | 44,4 %          | 2,9 %          |                               | 16,6 %                       |
| BREITENFELDER (18)                               | 3,9 %                 | 5,8 %                  | 23,1 %                | 55,6 %          | 11,6 %         |                               |                              |
| KRÖMER (41)                                      |                       |                        |                       | 66 %            | 4 %            | 10 %                          | 20 %                         |
| SPRINGORUM (64)                                  |                       |                        |                       |                 |                |                               |                              |
| a) Unfall                                        | 9,4 %                 |                        | 66 %                  | 13,3 %          | 11,3 %         |                               |                              |
| b) Gelegenheitsun-<br>fälle und keine<br>Unfälle | 3,6 %                 |                        | 65 %                  | 25,4 %          | 6 %            |                               |                              |
| SPRINGORUM (65)                                  |                       |                        |                       |                 |                |                               |                              |
| a) Nichtbergleute                                | 4,8 %                 |                        | 50 %                  | 35,7 %          | 7,2 %          |                               | 2,3 %                        |
| b) Bergleute                                     | 9,7 %                 |                        | 34,7 %                | 51,4 %          |                |                               | 4,2 %                        |
| ZIPPEL (75)                                      | 8,0 %                 |                        | 10,9 %                | 66,9 %          | 6,8 %          | 7,4 %                         |                              |

men lassen.

### 3. Der Zustand des Hoffaschen Fettkörpers und der Gelenkinnenhaut

Bei 37 Patienten (18 Prozent der Fälle) ist ein hypertrophierter Hoffascher Fettkörper gefunden worden, wobei dieser dreimal gleichzeitig mit dem lädierten Meniscus verwachsen gewesen ist. In vier Fällen sind die Synorizotten so stark entwickelt gewesen, daß sie in das Gelenk hineingeragt haben. Daneben sind Blutimbibitionen zwölfmal am Hoffaschen Fettkörper und dreizehnmal an der Gelenkinnenhaut beobachtet worden. Fast die Hälfte dieser Veränderungen betrifft diejenige Gruppe von Patienten, die mehrere Unfälle erlitten haben. In der Mehrzahl der Fälle sind diese Veränderungen daher wohl als Ausdruck einer chronischen traumatischen Synovitis zu deuten.

### 4. Der Zustand der Kreuz- und Seitenbänder

Da der Bandapparat, die Gelenkkapsel und die Meniscen eine funktionelle Einheit bilden, ist es verständlich, daß oft kombinierte Verletzungen zu beobachten sind. So hat JAKOBY (37) Kreuzbandrisse in 8,1 Prozent der Fälle, BIRCHNER (11) Kreuzbandrisse in elf Prozent, Seitenbandverletzungen in vier Prozent und Kapselrisse in drei Prozent der Fälle gefunden. Demgegenüber sind beim vorliegenden Krankengute weder Seitenbandläsionen noch Kapselrisse registriert worden. Die Kreuzbänderbeteiligung geht aus der Tabelle 23 hervor. Die Ähnlichkeit der Verletzungsmechanismen bei den Meniscusläsionen und den vorderen Kreuzbandläsionen ist wohl die Ursache dafür, daß vor allem das vordere Kreuzband betroffen ist. Daneben zeigt die Berücksichtigung der Unfallanamnese, daß besonders bei den Patienten die Kreuzbänder mitbeteiligt sind, die eine ganze Reihe von Unfällen erlitten haben, wobei von den Sportlern die Fußballer an erster Stelle stehen.

Tabelle 23

Kreuzbänderbeteiligung bei 210 Meniscusläsionen

| Art der Schädigung         | Gesamtzahl |
|----------------------------|------------|
| Vorderer Kreuzbandriß      | 12         |
| Hinterer Kreuzbandriß      |            |
| Vordere Kreuzbandlockerung | 1          |
| Hintere Kreuzbandlockerung | 2          |
| Gesamtzahl                 | 15         |

### 5. Der Zustand der Gelenkflächen

Wie schon bei der Besprechung der Röntgenbefunde dargelegt worden ist, sind bei 58 Patienten Veränderungen im Sinne einer Arthrosis deformans festzustellen, besonders bei älteren Patienten und solchen mit einer atraumatischen Meniscusläsion. Die während der Operation gefundenen Knorpelveränderungen sind in der Tabelle 24 wiedergegeben. Sowohl die Gelenkflächen der Tibia als auch des Femur sind davon betroffen, meistens beide. Ein Überwiegen einer Seite scheint nicht vorzuliegen. Bei vier Prozent der Patienten sind die Gelenkflächen blutig imbibiert gewesen, der Knorpel hat in sechs Prozent der Fälle seinen perlmutartigen Glanz verloren und bei 16 Prozent des Krankengutes ist der Knorpelüberzug defekt gewesen. Auch andere Autoren haben in einem so hohen Anteile Knorpelbeschädigungen gesehen, JAKOBY (37) sogar bei 24,1 Prozent der Fälle. Ebenso wie die röntgenologisch festgestellten arthrotischen Gelenkdeformierungen sind auch die intraoperativ gefundenen Knorpelveränderungen besonders bei Patienten mit einer leeren Unfallanamnese anzutreffen. Die Berücksichtigung des Lebensalters der Operierten zeigt neben der mit dem Alter steigenden Zunahme der Veränderungen einen hohen Gipfel bei den 20- bis 30-jährigen, wobei an erster Stelle die Patienten mit mehreren erlittenen Unfällen stehen, in dieser Altersgruppe vor allem die Sportler.

Tabelle 24

Die intraoperativ festgestellten Knorpelveränderungen in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

| Art und Ort der Knorpelveränderungen | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |       |
|--------------------------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|-------|
|                                      | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %     |
| Blutige Imbibitionen                 |                |      |      |     |    |            |       |
| a) Femur                             | 1              | 3    | 2    |     | 1  | 7          | 3 %   |
| b) Tibia                             |                |      |      | 1   | 1  | 2          | 1 %   |
| c) Femur und Tibia                   |                |      |      | 1   | 1  | 2          | 1 %   |
| Knorpelverfärbungen                  |                |      |      |     |    |            |       |
| a) Femur                             |                |      |      |     | 1  | 1          | 0,5 % |
| b) Tibia                             |                | 1    | 1    | 1   |    | 3          | 1,5 % |
| c) Femur und Tibia                   |                | 1    | 3    | 2   | 2  | 8          | 4 %   |
| Knorpeldefekte                       |                |      |      |     |    |            |       |
| a) Femur                             |                | 1    | 1    | 1   | 3  | 6          | 3 %   |
| b) Tibia                             |                | 1    | 1    |     | 2  | 4          | 2 %   |
| c) Femur und Tibia                   | 3              |      | 6    | 4   | 11 | 24         | 11 %  |
| Keine Knorpelveränderungen           | 29             | 17   | 39   | 20  | 48 | 153        | 73 %  |
| Gesamtzahl                           | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        | 100 % |

## 6. Freie Gelenkkörper

Bei fünf Patienten (2,4 Prozent der Fälle) sind freie Gelenkkörper gefunden worden. Der Anteil des gleichzeitigen Vorkommens von freien Gelenkkörpern bei Meniscusläsionen entspricht den Angaben anderer Autoren (ANDRAE (2): 2,9 Prozent der Fälle, ZIPPTEL (75): 4,22 Prozent der Fälle). Zwei Patienten haben mehrere für die Meniscusläsion untypische Traumen, zwei weitere Bagatellunfälle angegeben; einer hat sich an keinen Unfall erinnern können. Bei der histologischen Untersuchung der operativ entfernten Meniscen (Ope-

rationsbefund: Einmal Einriß, zweimal Korbhenkelriß, zweimal zungenförmiger Abriß) sind bei allen Einrisse zu sehen, wobei in einem Falle keinerlei, bei den übrigen vier nur geringfügige degenerative Veränderungen um das Einrißgebiet lokalisiert gewesen sind. Die auf dem Boden einer Osteochondrosis dissecans primär entstandenen freien Gelenkkörper haben demnach ohne größere Traumen nur durch die täglichen Gelenkbewegungen zu einer Zerstörung der Meniscen geführt.

## VI. Der histologische Befund

Sämtliche operativ entfernten Meniscen sind histologisch untersucht worden. Dabei ist die Frage zu klären, in welchem qualitativen und quantitativen Ausmaße degenerative, reparative und traumatische Veränderungen nachzuweisen sind und wie die primäre Schädigung ausgesehen hat.

Der physiologischen Alterung unterliegen fast alle Meniscen. Nach der von SLANY (61) durchgeführten autopsischen Reihenuntersuchung an meniscusgesunden Leichen sind vor dem 40. Lebensjahr in nur wenigen Fällen streifenförmige Verfettungen und mucoide Verquellungen in geringem Ausmaße zu beobachten. Jenseits des 40. Lebensjahres gelingt dagegen fast regelmäßig der Nachweis von mehr oder weniger ausgedehnten Verfettungsherden, besonders in den Zonen maximaler Beanspruchung. Ebenfalls macht SLANY (61) darauf aufmerksam, daß das Knorpelgewebe von zahlreichen Bindegewebssträngen, die aus dem Gefäßbindegewebe stammen, in Fächer zerlegt wird. Da an diesem Gefäßbindegewebe mehrfach Bilder von Zellvermehrungen und Verquellungen zu sehen gewesen sind, vermutet er hier eine Möglichkeit der Zerreißung des jugendlichen Meniscus. WITTMOSER (74), der die Histologie des Kniegelenksmeniscus im ersten und zweiten Lebensjahrzehnt untersucht hat, weist allerdings darauf hin, daß man die normalerweise vorhandenen Gefäßwandzellenwucherungen und die Quellungsformen des faserarmen Gewebes von pathologischen Gefäßwucherungen und hydropisch-schleimigen Degenerationen abgrenzen muß. Das Fortschreiten der schleimigen Degeneration führt nach TOBLER (68) zu Spaltbildungen in den Meniscen. Als Ursache der schon oft in jungen Jahren auftretenden degenerativen Veränderungen nimmt er die mangelhafte Blutversorgung an, da die Vascularisation der Meniscen außer im Säuglingsalter schlecht ist. Durch alle diese Erscheinungen geht die wellige Struktur der Faserbündel verloren, die dem Meniscus seine Elastizität gibt. Es re-

sultiert eine Reißbereitschaft der davon betroffenen Meniscen.

Von diesen Veränderungen, die im Folgenden als primäre Degeneration bezeichnet werden, sind die abzugrenzen, die ein durch ein Trauma lädierter Meniscus erleidet. Hierbei sind die sekundär degenerativen von den sekundär reparativen Vorgängen zu unterscheiden. Die ersten Ansätze einer RepARATION des Risses in Form des Auftretens von Bindegewebszellen an den Gewebsrändern haben ANDREESEN (5) nach drei Wochen, CEELEN (24) nach drei bis fünf Wochen, HUSTEN (36) erst nach sechs Wochen und TOBLER (67) schon nach 13 Tagen gesehen. Nach drei Monaten ist nach CEELEN (24) und TOBLER (67) ein derbes Fasergewebe entstanden; die Veränderungen dieser Narbe sind nach einem Jahre abgeschlossen. Die sekundär degenerativen Vorgänge treten nach ANDREESEN (5) dagegen erst viel später auf: Nach drei bis vier Monaten bilden sich die ersten Knorpelkernnester, die schleimige und fettige Degeneration der Zwischensubstanz wird nach sechs Monaten sichtbar. CEELEN (24) glaubt sogar, daß ein vom Kapselrand abgelöster Meniscus noch Jahre danach keine Degeneration aufweisen muß, da die Ernährung durch die Synovialflüssigkeit offenbar ausreicht. Dagegen kann nach GROH (31) ein traumatisch geschädigter Meniscus schon nach sechs bis acht Wochen erhebliche Degenerationen zeigen.

Die Verteilung dieser Veränderungen bei dem untersuchten Krankengute gibt die Tabelle 25 in Abhängigkeit von der Unfallanamnese wieder. Da häufig Einrisse in den Wurzelgebieten der Meniscen beschrieben worden sind, erscheint es angebracht, diese gesondert aufzuführen: In 35 Prozent der Fälle sind die Meniscen stark degeneriert. Vor allem Patienten, die keine oder nur Bagatellunfälle erlitten haben, sind hiervon betroffen. Wenn auch die Hälfte der Träger dieser primär degenerierten Meniscen mindestens im fünften Lebensjahrzehnt stehen, sind zwei Patienten unter 20 Jahre

Tabelle 25

Histologische Befunde in Abhängigkeit von der Unfallanamnese bei 210 Meniscusläsionen

| Histologischer Befund           | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |     |   |
|---------------------------------|----------------|------|------|-----|----|------------|-----|---|
|                                 | I              | II 1 | II 2 | III | IV | G.-Z.      | %   |   |
| Primäre Degeneration            | 6              | 4    | 4    | 19  | 41 | 74         | 35  | % |
| Einriß                          |                |      |      |     |    |            |     |   |
| a) ohne sekundäre Veränderungen | 9              | 2    | 1    | 1   | 4  | 17         | 8,5 | % |
| b) mit sekundären Veränderungen | 12             | 1    | 3    | 1   | 2  | 19         | 9   | % |
| Einriß im Wurzelgebiet          |                |      |      |     |    |            |     |   |
| a) ohne sekundäre Veränderungen | 3              | 3    | 9    | 2   | 2  | 19         | 9   | % |
| b) mit sekundären Veränderungen | 3              | 14   | 36   | 7   | 10 | 70         | 33  | % |
| Ganglionbildung                 |                |      |      |     | 11 | 11         | 5,5 | % |
| Gesamtzahl                      | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        | 100 | % |

alt und 21 nicht älter als 30 Jahre. In 17,5 Prozent der Fälle ist der Meniscusknorpel eingerissen, in fast jedem zweiten Falle ohne irgendwelche sekundäre Veränderungen. Der größte Teil der Kranken, die diese Einrisse aufweisen, geben Unfälle an, die diese Verletzungen hervorgerufen haben können. Auffallend ist allerdings, daß sich sechs Patienten noch nicht einmal an einen Unfall erinnern. Die größte Gruppe bilden die Einrisse im Wurzelgebiet des Meniscus. Von den 89 Trägern hat jeder zweite mehrere Unfälle erlitten, die jedoch für die Läsion nicht ausreichend sind. Der überwiegende Teil der Einrisse im Wurzelgebiet zeigt sekundäre Veränderungen. Bei elf Patienten ist die schon während der Operation diagnostizierte Ganglionbildung histologisch verifiziert worden. Die Berücksichtigung des Alters der Patienten ergibt folgendes Bild: Sowohl die Einrisse des Meniscusknorpels als auch die Einrisse im Wurzel-

gebiet kommen in allen Lebensaltern vor, gehäuft sind sie jedoch bei den zwischen dem 20. und 30. Lebensjahre stehenden Patienten. Eine Meniscusganglionbildung findet sich zwar vor allem bei den Jugendlichen, ein Kranker ist jedoch schon über 60 Jahre alt gewesen.

Interessant ist die Frage, wie lange der Unfall zurückliegt, den die Patienten erlitten haben, deren lädierter Meniscus keinerlei sekundäre Veränderungen aufweist. Nach der Tabelle 26 sind bei den meisten verständlicherweise erst einige Monate vergangen, erstaunlich ist aber, daß bei über einem Drittel der Erkrankten schon mehr als ein halbes Jahr verstrichen ist, bei sechs Patienten sogar mehr als ein Jahr.

Tabelle 26

Anamnesendauer bei 36 histologisch gefundenen Einrissen ohne sekundäre Veränderungen

| Anamnesendauer         | Anzahl der Einrisse |
|------------------------|---------------------|
| bis zu 2 Wochen        | 3                   |
| 2,1 Wochen bis 1 Monat | 5                   |
| 1,1 - 3 Monate         | 10                  |
| 4 - 6 Monate           | 5                   |
| 7 - 9 Monate           | 6                   |
| 10 - 12 Monate         | 1                   |
| 1,1 - 3 Jahre          | 6                   |
| Gesamtzahl             | 36                  |

Bei 89 Patienten sind am Meniscus streng um den Einriß lokalisierte sekundäre Veränderungen zu sehen. Dabei sind reparative Vorgänge nur zehnmal beobachtet worden. Für die träge Reaktion des Meniscusgewebes ist kennzeichnend, daß der Unfall in all diesen Fällen mindestens drei Monate zurückliegt, bei den meisten länger als ein Jahr. Das Verhältnis der sekundär degenerativen Veränderungen zur Dauer der Anamnese zeigt die Tabelle 27: Bis auf acht Fälle, bei

Tabelle 27

Die bei 89 operativ entfernten Menisken beobachteten sekundär degenerativen Veränderungen in Abhängigkeit von der Dauer der Anamnese

| Anamnesedauer     | Degenerationen |    |       |        |           | Gesamtzahl |
|-------------------|----------------|----|-------|--------|-----------|------------|
|                   | M.             | F. | M.+F. | M.+Sp. | M.+F.+Sp. |            |
| 14 Tage - 1 Monat | 3              |    |       |        |           | 3          |
| 1,1 - 2 Monate    | 9              |    |       |        |           | 9          |
| 2,1 - 3 Monate    | 8              | 2  |       | 4      |           | 14         |
| 4 - 6 Monate      | 2              | 1  | 1     | 4      |           | 8          |
| 7 - 9 Monate      | 3              | 1  | 1     | 4      | 1         | 10         |
| 10 - 12 Monate    | 1              |    | 1     | 1      | 1         | 4          |
| 1,1 - 3 Jahre     | 3              | 4  | 3     | 15     | 2         | 27         |
| 4 - 6 Jahre       |                |    | 2     | 5      | 1         | 8          |
| 7 - 10 Jahre      |                |    | 1     |        | 1         | 2          |
| über 10 Jahre     |                |    | 1     |        | 3         | 4          |
| Gesamtzahl        | 29             | 8  | 10    | 33     | 9         | 89         |

Erklärungen: M.: Mucoide Degeneration;

F.: Fettige Degeneration;

Sp.: Spalt- und Lückenbildung

denen nur eine geringgradige fleckförmige Verfettung besteht, kann bei allen anderen eine Umwandlung von Grundsubstanz des Knorpelgewebes in Pseudomucin (Mucoid) nachgewiesen werden. Dreimal sind seit dem Unfälle nicht einmal ein Monat, neunmal noch keine zwei Monate vergangen. Die sich nach TOBLER (68) durch das Fortschreiten der schleimigen Degeneration bildenden Spalten und Lücken im Gewebe treten schon nach zwei Monaten auf, in über der Hälfte der Fälle ist jedoch zur Entwicklung dieser Veränderungen die Dauer eines Jahres nötig gewesen. Die nur bei knapp einem Drittel der 89 Fälle vorhandene fettige Degeneration bildet sich dagegen im allgemeinen erst später aus. Vor einem halben Jahre ist normalerweise mit ihrem

vorhandensein nicht zu rechnen. Bei den Patienten, bei denen seit dem Unfall schon einige Jahre vergangen sind, liegt oft eine so starke Ausbildung der degenerativen Veränderungen vor, daß diese als sekundär kaum noch zu erkennen sind; die Abgrenzung zur primären Degeneration macht erhebliche Schwierigkeiten.

## VII. Vergleichende Zusammenstellung der Unfallanamnese, des Operationsbefundes und des histologischen Befundes.

Zur Entstehungsweise einer Meniscusläsion muß bei versicherungsrechtlichen Auseinandersetzungen oft Stellung genommen werden. Wenn auch katamnestische Angaben (Berufszugehörigkeit, Sportler) und Untersuchungsbefunde (Dauer der Anamnese bei Atrophie des M. quadriceps femoris, Deformierungen der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule) Hinweise geben, so stützt sich der Gutachter bei diesem Krankheitsbilde vor allem auf die Schilderung des Unfallherganges durch den Betroffenen oder durch Unfallzeugen, auf den Operationsbefund und auf den histologischen Befund. In der Tabelle 28 wird daher die von den 210 Patienten geschilderte Unfallanamnese in Beziehung zum intraoperativ gefundenen Meniscusschaden und zu dem Ergebnis der histologischen Untersuchung des exstirpierten Meniscusgewebes gesetzt. Beim Vergleich der Meniscusbeschädigung mit den histologisch gefundenen Veränderungen fällt folgendes auf:

1. Ist das Knorpelgewebe der Kniegelenksmeniscen eingerissen, so finden sich in der Mehrzahl der Fälle keine oder nur sekundäre Veränderungen. Nur in wenigen Fällen ist mit primär geschädigten Meniscen zu rechnen.
2. Wird während der Operation ein Abriß eines Meniscusteiles, ein Längsriß ohne oder mit Dislokation (Korbhenkelriß) oder eine pathologische Beweglichkeit des Meniscus diagnostiziert, so findet man die Zerstörungen im Gebiet der Meniscusbefestigung. Es handelt sich hier vor allem um viele kleine Einrisse im Wurzelgebiet, die zu einem kleineren Teil ohne, zu einem größeren Teil mit sekundär degenerativen Veränderungen umgeben sind. Der Anteil der primär geschädigten Zwischenscheiben ist bei operativ diagnostizierten Abrissen oder bei pathologisch beweglichen Meniscen gering, bei den Längsrissen wird dagegen eine primäre Degeneration häufiger beobachtet.
3. Bei einem Zehntel der Patienten sind die degenerativen

Tabelle 28

Vergleichende Zusammenstellung der Unfallanamnese, des Operationsbefundes und des histologischen Befundes bei 210 Meniscusläsionen

| Operationsbefund                     | Histologie | Unfallanamnese |      |      |     |    | Gesamtzahl |
|--------------------------------------|------------|----------------|------|------|-----|----|------------|
|                                      |            | I              | II 1 | II 2 | III | IV |            |
| Einriß                               | E          | 9              | 2    |      | 1   | 4  | 16         |
| Einriß und F K                       | E          |                |      | 1    |     |    | 1          |
| Einriß                               | E + s.D.   | 12             | 1    | 3    | 1   | 2  | 19         |
| Einriß                               | p.D.       | 1              | 1    |      | 1   | 6  | 9          |
| Abriß                                | Ew         |                | 1    | 2    | 1   | 1  | 5          |
| Abriß                                | Ew + s.D.  |                | 5    | 8    | 2   | 2  | 17         |
| Abriß und F K                        | Ew + s.D.  |                |      |      | 1   | 1  | 2          |
| Abriß                                | p.D.       |                |      |      | 3   | 4  | 7          |
| Degeneration                         | p.D.       | 2              | 1    | 1    | 6   | 10 | 20         |
| Längsriß                             | Ew         | 2              | 2    | 4    | 1   | 1  | 10         |
| Längsriß                             | Ew + s.D.  | 2              | 6    | 20   | 2   | 5  | 35         |
| Längsriß und F K                     | Ew + s.D.  |                |      | 1    | 1   |    | 2          |
| Längsriß                             | p.D.       | 3              | 2    | 2    | 9   | 16 | 32         |
| Pathologische Beweglichkeit          | Ew         | 1              |      | 1    |     |    | 2          |
| Pathologische Beweglichkeit          | Ew + s.D.  |                | 1    |      |     | 2  | 3          |
| Pathologische Beweglichkeit          | p.D.       |                |      |      |     | 2  | 2          |
| Kombinationsformen                   | Ew + s.D.  | 1              | 2    | 7    | 1   |    | 11         |
| Kombinationsformen                   | p.D.       |                |      | 1    |     | 3  | 4          |
| Meniscus planus                      | Ew         |                |      | 2    |     |    | 2          |
| Meniscusganglion                     | G          |                |      |      |     | 8  | 8          |
| Meniscusganglion und Meniscus planus | G          |                |      |      |     | 3  | 3          |
| Gesamtzahl                           |            | 33             | 24   | 53   | 30  | 70 | 210        |

Erklärungen: E : Einriß  
 Ew : Einriß im Wurzelgebiet  
 F K : Freie Körper  
 G : Ganglionbildung  
 p.D.: primäre Degeneration  
 s.D.: sekundäre Degeneration

Veränderungen so stark ausgebildet, daß sie schon makroskopisch erkennbar gewesen sind.

Berücksichtigt man außerdem noch die Unfallanamnese, so ergibt sich das folgende Bild:

1. Einmalige, in der Gewalteinwirkung adaequate und nach dem Hergange typische Unfälle führen zu Einrissen des Meniscusknorpels. Die Patienten können sich meistens an den Unfall erinnern.
2. Wiederholte, in der Gewalteinwirkung nicht adaequate und nach dem Hergange nicht typische Unfälle verursachen Zerstörungen im Gebiet der Meniscusbefestigung. Die Patienten können sich nicht mehr an jeden einzelnen dieser Unfälle erinnern, oft haben sie solch ein "Mikrotrauma" gar nicht registriert. Besonders die Sportler sind hiervon betroffen. Die Zerstörungen führen schließlich zu einer Ablösung des Meniscus aus seiner Verankerung, bei geringer Ausbildung der Veränderungen ist der Meniscus abnorm beweglich, nehmen die Vorgänge weiter zu, so resultiert nach dem Orte des stärksten Betroffenseins ein Abriß des Vorder- oder Hinterhornes oder ein Längsriß mit oder ohne Dislokation.
3. Um primär degenerierte Meniscen einzureißen oder aus der Verankerung zu lösen, genügt ein in der Gewalteinwirkung geringer und nach dem Hergange untypischer Unfall. Oft erinnern sich die Patienten an diese Gelegenheitsunfälle gar nicht.
4. Ein Scheibenmeniscus ist in einem größeren Maße anfälliger als ein normal gestalteter Meniscus. Nach CZEKALA (27) sind die geringe Mobilität und die Praedisposition des mißgebildeten Faserknorpels für zystische Degenerationen dafür verantwortlich zu machen. Meniscusganglien führen nach ALBERT und KELLER (1) ohne äußere Einwirkungen zu Verletzungen der entsprechenden Zwischenscheiben, da die prall mit Flüssigkeit gefüllten Zysten an der straffen fibrinösen Kapsel und am Knochen ein Widerlager finden und den Meniscus in das Gelenklumen hineindrängen. Bei einer gewissen Größe kommt es zu einer Einklemmung zwischen bei-

den Kondylen.

Nach LOB (45) wird in der gesetzlichen Unfallversicherung ein von außen kommendes, den Körper schädigendes, zeitlich begrenztes Ereignis definiert, wobei "zeitlich begrenzt" bedeutet, daß die Dauer einer Arbeitsschicht nicht überschritten werden darf. Eine richtungsgebende Verschlimmerung eines bestehenden Leidens ist dann anzunehmen, wenn der Unfall die Fortentwicklung des Gesamtleidens offensichtlich nachhaltig beschleunigt und gefördert hat. Nach den Bestimmungen der privaten Unfallversicherungen liegt nach LOB (45) dann ein Unfall vor, wenn der Versicherte durch ein plötzlich von außen auf den Körper einwirkendes Ereignis unfreiwillig eine Gesundheitsstörung erleidet, wobei "plötzlich" einem Zeitraum bis zu mehreren Stunden entspricht. Für die Begutachtung ergeben sich also folgende Richtlinien:

1. Sowohl bei der gesetzlichen als auch bei den privaten Unfallversicherungen ist nur ein in der Gewalteinwirkung adaequater und nach dem Hergange typischer Unfall entschädigungspflichtig, wenn er zu einem Einriß des Meniscuskorpels geführt hat und wenn keine oder nur um den Einriß vorhandene sekundäre Veränderungen bei der feingeweblichen Untersuchung zu erkennen sind. Die eine Meniscusverletzung hervorrufenden Unfallmechanismen sind im Abschnitt über die Entstehungsweise wiedergegeben.
2. Abrisse der Vorder- oder Hinterhörner, Längsrisse ohne oder mit Dislokation (Korbhenkelriß) und abnorm bewegliche Menisken, die auf Zerstörungen der Meniscusbefestigung beruhen, können sowohl bei der gesetzlichen als auch bei den privaten Unfallversicherungen nicht als entschädigungspflichtig anerkannt werden, da sie durch wiederholte Ereignisse hervorgerufen werden, die in ihrer Gesamtheit den gesetzlich festgelegten Zeitraum einer Arbeitsschicht beziehungsweise den Zeitraum mehrerer Stunden überschreiten. War der angeschuldigte Unfall in der Gewalteinwirkung adaequat und nach dem Hergange typisch, hat er die Fortentwicklung dieser Meniscusveränderungen offensicht-

lich nachhaltig beschleunigt oder gefördert, so ist der Unfallzusammenhang im Sinne einer richtungsgebenden Verschlimmerung anzuerkennen. Ein auf diesen Veränderungen beruhender Meniscusschaden ist gegebenenfalls als Berufskrankheit zu werten.

3. Werden bei der Operation Meniscen mit Einrissen, Abrissen, Längsrissen, abnorm bewegliche oder schon makroskopisch zu erkennende, stark degenerierte Meniscen gefunden, die bei der feingeweblichen Untersuchung ausgedehnte degenerative Veränderungen erkennen lassen, so muß sowohl bei der gesetzlichen als auch bei den privaten Unfallversicherungen ein Zusammenhang mit dem angeschuldigten Ereignis verneint werden. Ein Unfallzusammenhang im Sinne einer richtungsgebenden Verschlimmerung ist immer, unabhängig vom angeschuldigten Ereignis, abzulehnen. Dagegen ist bei bestehender Möglichkeit dieser Meniscusschaden als Berufskrankheit anzuerkennen.
4. Ein Scheibenmeniscus ist wie ein normalgestalteter Meniscus zu behandeln.
5. Wird intraoperativ ein Meniscusganglion gefunden, so ist ein Zusammenhang mit jedem angeschuldigten Ereignis zu verneinen.
6. Aus folgenden Tatsachen läßt sich kein Rückschluß auf die Entstehungsweise ziehen:
  - a) Die alsbaldige oder sofortige Arbeitsniederlegung nach dem angeschuldigten Ereignis.
  - b) Das Alter oder das Geschlecht.
  - c) Welcher der vier Meniscen betroffen ist.
  - d) Die Symptomatik der Erkrankung.
  - e) Die Dauer des praeoperativen Intervalls.
  - f) Der Untersuchungsbefund mit Ausnahme der Atrophie des M. quadriceps femoris.
  - g) Der Röntgenbefund.
  - h) Das Vorhandensein von serösen oder hämorrhagischen Ergüssen.
7. Für einen im Sinne der gesetzlichen und der privaten Un-

fallversicherungen nicht unfallbedingten Meniscusschäden sprechen:

- a) Das Befallensein mehrerer Meniscen.
- b) Ein vorwiegend in kniender Stellung auszuübender Beruf.
- c) Die sofort oder alsbald nach dem Unfall festgestellte Atrophie des M. quadriceps femoris.
- d) Deformierungen der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule.
- e) Beschädigungen des Hinterhornes.
- f) Knorpeldefekte der Gelenkflächen.
- g) Hypertrophie des Hoffaschen Fettkörpers.
- h) Freie Gelenkkörper.

Bei den Sportlern sind nach der Entstehungsweise zwei Formen von Meniscusläsionen zu unterscheiden:

1. Ein geringer Teil der Sportler erleidet einen durch ein in der Gewalteinwirkung adaequaten und nach dem Hergange typischen Unfall verursachten Meniscusriß. Dieser ist sowohl nach den Bestimmungen der gesetzlichen als auch der privaten Unfallversicherungen entschädigungspflichtig.
2. Der größte Teil der Meniscusläsionen der Sportler wird durch wiederholte kleinere traumatische Einwirkungen und durch die oft unphysiologischen Beanspruchungen der Zwischenscheiben hervorgerufen. Nach den Bestimmungen der gesetzlichen und der privaten Unfallversicherungen können diese Meniscusschäden nicht als entschädigungspflichtig anerkannt werden. Den Sportvereinen sollte empfohlen werden, mit den Versicherungsgesellschaften Verträge abzuschließen, in denen der Meniscusschaden entsprechend den Bestimmungen über die Anerkennung einer Berufskrankheit behandelt wird.

### VIII. Die Postoperativen Komplikationen

Über die Spätergebnisse nach Menistektomien, vor allem über die postoperative Arthrose, liegen eine ganze Anzahl von Veröffentlichungen vor. Jedoch fehlt eine Zusammenstellung derjenigen Komplikationen, mit denen in den ersten Wochen nach dem Eingriff zu rechnen ist. Nachstehend sind daher die bei den 210 Operierten beobachteten Komplikationen der Häufigkeit nach geordnet.

Bei 119 oder 56,7 Prozent der Patienten ist der Heilverlauf störungsfrei gewesen. In 59 Fällen ist ein Erguß aufgetreten. Jedoch hat sich nur selten eine Punktion als notwendig erwiesen, wobei der Erguß dreimal hämorrhagisch gewesen ist. Einen noch höheren Anteil registriert KRÖMÉR (41): Bei den Patienten, die vor der Operation einen Erguß gehabt haben, stellt er in 67 Prozent der Fälle und bei denen, die vor der Operation keinen Erguß gehabt haben, in 25 Prozent der Fälle einen Erguß fest.

In der Umgebung des Operationsgebietes ist siebenmal ein subcutanes Hämatom, zweimal ein Sudeck I, je einmal eine Sekundärheilung, eine Fistel an der Operationsnarbe und ein Fremdkörpergranulom nach über einem Jahr beobachtet worden. Eine so folgenreiche Komplikation, wie sie die Infektion des eröffneten Gelenkes darstellt, ist glücklicherweise nicht aufgetreten.

Im übrigen haben die Komplikationen, die nach vielen Eingriffen zu verzeichnen sind, den Heilverlauf beeinträchtigt: Achtmal sind Thrombophlebitiden, je dreimal eine Angina tonsillaris und ein Lungeninfarkt, zweimal ein allergisches Exanthem und je einmal eine Pneumonie, eine Bronchitis, ein durch einen atrioventrikulären Block hervorgerufener Kollaps und bis zu 14 Tage postoperativ vorhandene subfebrile Temperaturen unklarer Genese diagnostiziert worden.

Alle diese Störungen betreffen männliche und weibliche, alte und junge Patienten in gleicher Weise. Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß die Menistektomie auch heute noch kein gefahrloser Eingriff ist. Die Frage, ob ein Versicherter verpflichtet ist, sie durchführen zu lassen, ist zu verneinen.

# IX. Rearthrotomien nach Menistektomien

Nach der Exstirpation eines Kniegeleksenmeniscus bilden sich im Laufe der folgenden Monate an den Abtrennungsstellen schmale Randleisten aus Bindegewebe. Nach ANDREESSEN (5) und BAUMGARTL (8) gibt es keine echten Meniscusregenerate; wenn Knorpelzellen histologisch gefunden werden, stammen sie von Geweberesten des nicht vollständig entfernten Meniscus. Die von MANDL (47) und SCHÄFER (57) bei Rearthrotomien angetroffenen Befunde gibt die Tabelle 29 wieder.

Tabelle 29

Bei Rearthrotomien angetroffene Befunde zweier Autoren

| Befunde                                                | Anzahl der Fälle bei |              |
|--------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|                                                        | MANDL (47)           | SCHÄFER (57) |
| Ganzer Meniscus bei der ersten Arthrotomie belassen    | 11                   | 3            |
| Teile des Meniscus bei der ersten Arthrotomie belassen | 11                   | 4            |
| Meniscusersatz                                         |                      | 9            |
| Osteochondrosis dissecans                              | 1                    | 1            |
| Knorpelschäden                                         |                      | 4            |
| Kapselverdickungen                                     |                      | 7            |
| Gesamtzahl                                             | 23                   | 28           |

Auch nach SCHILLING (60) stellen die im Gelenk zurückgelassenen Meniscusteile die Hauptursache für eine erneute Arthrotomie dar.

Von den 210 menistektomierten Patienten ist bei zwischen dem 25. und 37. Lebensjahr stehenden vier Männern und zwei Frauen das Gelenk wiederum eröffnet worden. Die erneuten Beschwerden sind nach der Operation je einmal nach drei und acht Monaten, dreimal nach zwei Jahren und einmal erst

nach drei Jahren aufgetreten: Alle Patienten klagen über Schmerzen im Kniegelenk, bei drei Patienten sind rezidivierende Ergüsse punktiert und in zwei Fällen die für eine Meniscusläsion typischen Symptome beobachtet worden (Streckhemmung und Einklemmungserscheinungen). Die bei der Operation und der histologischen Untersuchung angetroffenen Befunde sollen hier kurz wiedergegeben werden:

Fall 1:

Operationsbefund: Bohnengroße, vom Hoffaschen Fettkörper ausgehende Zotte, die in das Gelenk ragt, vom Meniscusrest ausgehendes Regenerat.

Histologischer Befund: Meniscusgewebe mit geringer mucoider Degeneration.

Fall 2:

Operationsbefund: In Höhe des Vorderhornes bohnen großer Meniscusrest, von dem ein Regenerat ausgeht.

Histologischer Befund: Meniscusgewebe mit geringer mucoider Degeneration.

Fall 3:

Operationsbefund: Reichlicher, seröser Erguß, vom Hoffaschen Fettkörper ausgehende Zotte ragt in das Gelenk, vom Meniscusrest ausgehendes Regenerat, ausgedehnte Knorpeldefekte.

Histologischer Befund: Meniscusgewebe mit mucoider und fettiger Degeneration.

Fall 4:

Operationsbefund: Vom Meniscusrest ausgehendes Regenerat, Narbenstränge ziehen vom Vorderhorngebiet zur Eminentia intercondylica.

Histologischer Befund: Meniscusgewebe mit mucoider Degene-

ration.

Fall 5:

Operationsbefund: Knorpelharte Verdickung der Gelenkkapsel, kein Meniscusrest oder -regenerat, ausgedehnte Knorpeldefekte.

Histologischer Befund: Sehnenähnliches Gewebe, teilweise entzündlich infiltriert, kein Knorpelgewebe.

Fall 6:

Operationsbefund: Gelblich-bräunlicher Erguß, pflaumengroße, gelappte, an den Rändern blutig imbibierte und vom Hoffaschen Fettkörper ausgehende Zotte, vom Meniscusrest ausgehendes Regenerat, Kreuzbänder blutig imbibiert, ausgedehnte Knorpeldefekte.

Histologischer Befund: Meniscusgewebe ohne Degenerationszeichen, im Bereich der Meniscusaufhängung wird das lockere Bindegewebe von Fettgewebe durchsetzt.

Bei der ersten Arthrotomie im Gelenk belassene Meniscusreste stellen also auch in diesen Fällen die Hauptursache für die neuerlichen Beschwerden dar. Diese Tatsache unterstreicht die Notwendigkeit, sowohl den ganzen Meniscus zu entfernen und sich nicht mit der Exstirpation der abgerissenen Teile unter Glättung der Rißränder zu begnügen, als auch das Gelenk nach der Meniscusentfernung sorgfältig auf verbliebene Reste zu inspizieren. Daneben spielen aber auch andere Schäden eine Rolle: Immerhin sind dreimal ausgedehnte Knorpeldefekte der Gelenkflächen als auch vom Hoffaschen Fettkörper ausgehende und in das Gelenk hineinragende Zotten beobachtet worden. Auch Verdickungen der Gelenkkapsel scheinen gar nicht so selten Beschwerden hervorzurufen: SCHÄFER (57) kann über sieben derartige Fälle berichten.

## X. Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Arbeit, über die Ergebnisse der katamnestischen Erhebungen, der klinischen Untersuchungen, der Röntgenbefunde, der Operationsbefunde und der histologischen Untersuchungen bei Meniscusläsionen zu berichten. Die dabei gewonnenen Gesichtspunkte werden, besonders im Hinblick auf die Entstehungsweise und die damit zusammenhängende Begutachtung, im folgenden kurz zusammengefaßt:

1. Nur 15,7 Prozent der Patienten schildern ein für eine Meniscusläsion typisches Unfallereignis. In der großen Anzahl der Fälle werden nicht adaequate einmalige (11,4 %) oder mehrmalige (25,3 %) Unfälle, Bagatelunfälle (14,3 %) oder gar keine Unfälle (33,3 %) angegeben (Tabelle 1).
2. Meniscusläsionen werden vor allem bei den im dritten Lebensjahrzehnt stehenden Patienten beobachtet. 27 Prozent des Krankengutes sind Frauen (Tabelle 2).
3. Das Verhältnis der erkrankten inneren zu den erkrankten äußeren Meniscen beträgt 4,8 : 1 (Tabelle 5).
4. Die Untersuchung der Berufszugehörigkeit zeigt die typische Mannigfaltigkeit der Berufe in einer Großstadt (Tabelle 8).
5. 29 Prozent der Patienten sind Sportler, wobei das Fußballspielen die am häufigsten vertretene Sportart ist. Bei den meisten Sportlern ist die unphysiologische Beanspruchung der Zwischenscheiben für die Erkrankung verantwortlich zu machen. Nur bei 18 Prozent der Sportler liegt ein adaequates Unfallereignis vor (Tabelle 9).
6. 54,5 Prozent der Patienten sind innerhalb der ersten zwölf Monate nach Auftreten der Beschwerden beziehungsweise nach dem angeschuldigten Ereignis menistektomiert worden (Tabelle 12).
7. Die große Anzahl der Patienten klagt über unklare Knie-

gelenksbeschwerden. Nur 42 Prozent der Kranken geben Einklemmungserscheinungen an; eine Streckhemmung besteht bei 51 Prozent der Fälle (Tabelle 14).

8. Für die Diagnosestellung einer Meniscusläsion sind folgende Symptome am zuverlässigsten: Der Druckschmerz im Gelenkspalt, die Atrophie des M. quadriceps femoris, die Streckhemmung im Kniegelenk und das STEIN-MANN - I - Meniscuszeichen (Tabelle 15).
9. Bei 41 Prozent der Patienten sind praearthrotische Deformierungen der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule zu beobachten (Tabelle 18).
10. Der Wert von Röntgenaufnahmen beider Kniegelenke bei einem Verdacht auf eine Meniscusläsion besteht weniger in einer Hilfe bei der Diagnosestellung als vielmehr im Ausschluß anderer Kniegelenkserkrankungen.
11. Intraoperativ sind die folgenden Meniscusbeschädigungen gefunden worden: Längsriß einschließlich Korbhenkelriß (37,5 %), Einriß (21 %), Abriß (15 %), stark degenerierter Meniscus (10 %), pathologisch beweglicher Meniscus (3 %), Kombinationsformen (7 %), Meniscusganglion (4 %), Scheibenmeniscus (1 %) und Ganglionbildung am Scheibenmeniscus (1,5 %). Einrisse und zungenförmige Abrisse sind fast nur am Vorderhorn zu sehen gewesen (Tabelle 21).
12. Neben den Meniscusschäden sind folgende Veränderungen im Kniegelenk festgestellt worden: Hypertrophie des Hoffaschen Fettkörpers (18 %), stark entwickelte Synovialzotten (2 %), Kreuzbandrisse und -lockerungen (7 %), Knorpelveränderungen (27 %) und freie Gelenkkörper (2,4 %) (Tabelle 23, 24).
13. Die Durchsicht der histologischen Untersuchungsbefunde ergibt: Schwere primär degenerative Veränderungen zeigen sich zwar besonders bei den älteren Patienten, jedoch sind auch die Jugendlichen in einer nicht geringen Zahl davon betroffen. Einrisse des Meniscusknor-

pels im Gebiet der Meniscusbefestigung kommen in allen Lebensaltern vor, gehäuft aber bei den 20- bis 30-jährigen Patienten. Bei einem Drittel der Kranken mit einem erlittenen Einriß sind auch nach einem halben Jahr noch keine sekundären Veränderungen zu erkennen. Sekundär reparative Vorgänge werden sehr selten beobachtet. In der Regel ist vor einem halben Jahr mit der Ausbildung einer fettigen Degeneration, vor einem Jahr mit Spalt- und Lückenbildung nicht zu rechnen (Tabelle 25, 26, 27).

14. Es ist zu unterscheiden zwischen den durch einen in der Gewalteinwirkung adaequaten und nach dem Hergange typischen Unfall hervorgerufenen Meniscusknorpeleinriß, zwischen einem auf Zerstörungen im Gebiet der Meniscusbefestigung beruhenden und durch wiederholte in der Gewalteinwirkung inadäquate und nach dem Hergange untypische Unfallereignisse bedingten Meniscusschaden und den primär stark degenerierten und dann sekundär zu Beschwerden führenden Meniscen. Nach den Bestimmungen der gesetzlichen und der privaten Unfallversicherungen sind nur die zuerst genannten Meniscusverletzungen entschädigungspflichtig (Tabelle 28).
15. Aus folgenden Tatsachen läßt sich kein Rückschluß auf die Entstehungsweise einer Meniscusläsion ziehen:
  - a) Die alsbaldige oder sofortige Arbeitsniederlegung nach dem angeschuldigten Ereignis.
  - b) Das Alter oder das Geschlecht.
  - c) Welcher der vier Meniscen betroffen ist.
  - d) Die Symptomatik der Erkrankung.
  - e) Die Dauer des praeoperativen Intervalls.
  - f) Der Untersuchungsbefund mit Ausnahme der Atrophie des M. quadriceps femoris.
  - g) Der Röntgenbefund.
  - h) Das Vorhandensein von serösen oder hämorrhagischen Ergüssen.

16. Für einen im Sinne der gesetzlichen und der privaten Unfallversicherungen nicht unfallbedingten Meniscus-schaden sprechen:
- a) Das Befallensein mehrerer Meniscen.
  - b) Ein vorwiegend in kniender Stellung ausgeübter Beruf.
  - c) Die sofort oder alsbald nach dem Unfall festgestellte Atrophie des M. quadriceps femoris.
  - d) Deformierungen der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule.
  - e) Beschädigungen des Hinterhornes.
  - f) Knorpeldefekte der Gelenkflächen.
  - g) Hypertrophie des Hoffaschen Fettkörpers.
  - h) Freie Gelenkkörper.
17. Die Zusammenstellung der postoperativen Komplikationen ergibt, daß die Menistektomie auch heute noch kein leicht zu nehmender Eingriff ist. Die Frage, ob ein Versicherter verpflichtet ist, sie durchführen zu lassen, ist zu verneinen.
18. Die bei der ersten Arthrotomie im Gelenk belassenen Meniscusreste stellen die Hauptursache für die erneuten und zu einer Rearthrotomie führenden Beschwerden dar.

## XI. Literaturverzeichnis

1. ALBERT, E., KELLER, G., Über Meniscusganglion, Zschr. Orthop. 83 (1953) 228 - 238,
2. ANDRAE, H.-B., Die Schädigung des Meniscus in jugendlichem und mittleren Lebensalter, Inaugural-Dissertation, Berlin, 1962,
3. ANDREESSEN, R., Erfahrungen bei der Wiedereröffnung der Kniegelenke nach Meniscusschäden, Arch. orthop. Unfallchir. 37 (1937), 434 - 437,
4. ANDREESSEN, R., Meniscusbeschädigungen (Verletzungen und Erkrankungen) bei Sport und Arbeit, Erg. Chir. 30 (1937), 24 - 128,
5. ANDRESEN, R., Praktische Erfahrungen bei der Begutachtung von Meniscusschäden, Hefte Unfallhk. 52 (1956), 214 - 220,
6. BAETZNER, W., Meniscus, Trauma und Schaden, auch in unfallmedizinischer Hinsicht, Med. Klin. 30 (1934), 1145 - 1148,
7. BARUCHA, E., Unsere Erfahrungen über den Wert des Rauberschen Röntgen-Zeichens bei der Meniscusdiagnose, Mschr. Unfallhk. 63 (1960), 370 - 375,
8. BAUMGARTL, F., Das Kniegelenk, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1964, 179,
9. BECKER, J., Die Meniscusschädigungen, Med. Klin. 42 (1947), 509 - 511,
10. BESSLER, W., Die diagnostischen Möglichkeiten der Doppelkontrast-Arthrographie des Kniegelenkes, Fortschr. Röntgenstr. 101 (1964), 511 - 517,
11. BIRCHNER, E., Binnenverletzungen des Kniegelenkes, Schweiz. med. Wschr. 50 (1929), 1292 - 1366,

12. BIRCHNER, E., Über Binnenverletzung des Kniegelenkes, Arch. klin. Chir. 177 (1933), 290 - 359,
13. BÖHLER, L., Behandlung, Nachbehandlung und Begutachtung von Meniscusverletzungen. Erfahrungen an 1000 operierten Fällen, Langenbeck's Arch. klin. Chir. 282 (1955), 264 - 276,
14. BÖHLER, L., Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Verlag für Medizinische Wissenschaften. Wilhelm Maudrich, Wien, Bonn, Bern, 1957,
15. BÖHLER, L., Meniscusverletzungen, Wien. med. Wschr. 51 (1938), 972 - 977,
16. BÖHMIG, R., Degeneration und Entzündung des Meniscus, Mschr. Unfallhk. 66 (1963), 202 - 208,
17. BRAGARD, K., Ein neues Meniscuszeichen, Münch. med. Wschr. 77 (1930), 682 - 685,
18. BREITENFELDER, H., Die Begutachtung des Unfallzusammenhanges der Meniscusschädigung, Hefte Unfallhk. 57 (1958), 1 - 39,
19. BÜRKLE DE LA CAMP, SCHWEIGER, Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1965,
20. BÜRKLE DE LA CAMP, Klinischer Erfahrungsbericht über chronische Folgen traumatischer Einwirkungen an den Stützgeweben, Verh. Dtsch. Ges. Path. 43 (1959), 42 - 53,
21. BÜRKLE DE LA CAMP, Meniscusverletzung und Meniscusschaden, Wien. med. Wschr. 107 (1957), 896 - 899,
22. BÜRKLE DE LA CAMP, Über Meniscusschäden, Arch. orthop. Unfallchir. 37 (1937), 354 - 368,
23. CEELEN, W., Pathologische Anatomie der Meniscusschäden, Arch. orthop. Unfallchir. 37 (1937), 334 - 353,

24. CEELEN, W., Über histologische Meniscusbefunde nach Unfallverletzungen, Zbl. Chir. 68 (1941), 1491 - 1498,
25. CEELEN, W., Zur Meniscuspathologie, Aerzt. Wschr. 8 (1953), 337 f.,
26. CHAPCHAL, G., Grundsätzliche Fragen der Diagnostik und Therapie der Meniscusverletzungen, Sportaerzt. Prax. 1 (1958), 17 - 19,
27. CZEKALA, Z., Die doppelkontrastarthrographische Diagnose des Scheibenmeniscus des Kniegelenkes, Fortschr. Röntgenstr. 101 (1964), 518 - 521,
28. FUSS, H., Spätergebnisse nach Meniscusoperationen, Zbl. Chir. 76 (1951), 1184 - 1192,
29. FUSS, H., Über spontane und traumatische Meniscusschäden, Langenbeck's Arch. klin. Chir. 260 (1948), 464 - 483,
30. GAUGELE, K., Über die Unfallbedingtheit der Meniscusschädigung, Arch. orthop. Unfallchir. 38 (1938), 599 - 605,
31. GROH, H., Der Meniscusschaden des Kniegelenkes als Unfall- und Aufbruchfolge, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1954,
32. HENSCHEN, C., Die mechanischen Arbeitsschäden des Kniegelenkes und der Meniscen in sportlicher, militärischer und beruflicher Betätigung durch Uebernützung der statischen, der dynamischen und der Schwingungselastizität ("Schwingsrisse der Meniscen"), Schweiz. med. Wschr. 50 (1929), 1368 - 1381,
33. HENSCHEN, C., Gefäßversorgung der Kniegelenksmeniscen. Anatomisch-physiologische Eigenheiten des Berggländerknie, Schweiz. med. Wschr. 50 (1929), 1366 - 1368,
34. HERZOG, R., Über Meniscusschaden und Meniscusoperation unter kritischer Würdigung von rund 500 operierten Fäl-

- len, Münch. med. Wschr. 95 (1953), 1076 - 1078,
35. HÜBNER, A., Meniscusoperation und Arthrosis deformans Mschr. Unfallhk. 50 (1943), 1 - 5,
  36. HUSTEN, K., Die Auswertung des geweblichen Befundes beim Meniscusschaden des Knies, Verh. Dtsch. Ges. Path. 35 (1952), 208 - 212,
  37. JAKOBY, E., Erfahrungen bei Meniscusverletzungen, beim Scheibenmeniscus und Meniscusganglion, Arch. orthop. Unfallchir. 46 (1953/54), 290 - 311,
  38. JELINEK, R., Beitrag zur Diagnose der Meniscusverletzungen, Wien. med. Wschr. 107 (1957), 547 - 550,
  39. KAISER, G., SCHMIDT-PETER, P., Zur Pathogenese der Quadricepsatrophie bei Meniscusläsionen, Arch. orthop. Unfallchir. 57 (1965), 275 - 283,
  40. KORKUSUZ, Z., Knochenbildung im Meniscusgewebe des Kniegelenks, Arch. orthop. Unfallchir. 58 (1965), 323 - 329,
  41. KRÖMER, K., Der verletzte Meniscus, Verlag für Medizinische Wissenschaften Wilhelm Maudrich, Wien, Bonn, 1955,
  42. KÜHNEL, G., Meniscusverletzungen, Zbl. Chir. 89 (1964), 89 - 99,
  43. LANGE, F., Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1960,
  44. LIBSCOMO, P. R., HENDERSON, M. S., Internal Derangements of the Knie, J. A. M. A. 135, 827 - 831, Ref.: Zschr. Orthop. 78 (1949), 260,
  45. LOB, A., Handbuch der Unfallbegutachtung, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1961,
  46. LOB, ASANGER, PROBST, Sozialgerichtliche Entscheidungen über den Zusammenhang zwischen Unfall und Erkranken

- kungen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1958, 159,
47. MANDL, F., Rearthrotomie nach Meniscusoperation, Zbl. Chir. 79 (1954), 1169 - 1176,
48. NIEDERECKER, K., Befunde und Erfahrungen bei Kniegelenksoperationen, insbesondere bei Binnenverletzungen, Zschr. Orthop. 81 (1952), 225 - 250,
49. OESTERN, H. F., Die Spontanverkalkung der Meniscen des Kniegelenkes, Langenbeck's Arch. klin. Chir. 260 (1948), 532 - 543,
50. PAYR, E., Zur Meniscusfrage, Vor- und Nacherkrankung des Gelenkes, Sportunfall, Berufschadenfolge, Zbl. Chir. 63 (1936), 976 - 980,
51. REGENSBURGER, K., Ein Beitrag zur Begutachtung der Meniscusschäden, Chirurg 6 (1934), 581 - 587,
52. REINBACH, W., Die kollagenen Fibrillen in den Kniegelenksmeniscen; die Ursache ihrer Entstehung und Anordnung, Arch. orthop. Unfallchir. 46 (1953/54), 485 - 498,
53. RICKLIN, P., RÜTTIMANN, A., DEL BUONO, M. S., Die Meniscusläsion, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1964,
54. ROJKÓ, A., KERÉNYI, K., Über die discoidale Deformation des Meniscus, Zschr. Orthop. 98 (1964), 528 - 535,
55. ROSTOCK, P., RUNGE, H., Zusammenhang zwischen Meniscusschädigung und Beruf und Sport, Arch. orthop. Unfallchir. 38 (1938), 460 - 484,
56. ROTHASCHER, H., Ergebnisse nach vollständiger Meniscusentfernung, Langenbeck's Arch. klin. Chir. 294 (1960), 118 - 134,
57. SCHAEFER, H. G., Zur Rearthrotomie des Kniegelenkes, zugleich ein Beitrag zu der Regeneration des Meniscus, Zbl. Chir. 78 (1953), 1048 - 1054,

58. SCHARIZER, E., Fehler bei der Diagnose von Meniscusverletzungen, Mschr. Unfallhk. 60 (1957), 4 - 17,
59. SCHEIBE, J., Spätergebnisse nach Meniscusoperationen, Mschr. Unfallhk. 66 (1963), 330 - 335,
60. SCHILLING, H., Rearthrotomien nach Meniscusoperationen, Mschr. Unfallhk. 66 (1963), 424 - 437,
61. SLANY, A., Autopische Reihenuntersuchungen an Kniegelenken mit besonderer Berücksichtigung der Meniscuspathologie, Arch. orthop. Unfallchir. 41 (1942), 256 - 286,
62. SOMMER, R., Die Meniscusschäden im Kniegelenk, Erg. Chir. 22 (1929), 287 - 430,
63. SPRINGORUM, P. W., Alter und Meniscusschaden, Mschr. Unfallhk. 65 (1962), 464 - 469,
64. SPRINGORUM, P. W., Anamnese und Befunde bei Meniscusläsion, Mschr. Unfallhk. 63 (1960), 201 - 206,
65. SPRINGORUM, P. W., Die Formen des Meniscusrisses, Mschr. Unfallhk. 65 (1962), 311 - 318,
66. SPRINGORUM, P. W., Wandel der Anamnese bei Meniscusschäden, Mschr. Unfallhk. 62 (1959), 8 - 12,
67. TOBLER, TH., Die Bedeutung der Reparationserscheinungen am verletzten Kniegelenksmeniscus für die Beurteilung des Alters der Verletzung, Helvet. med. acta 5 (1938), 931 - 946,
68. TOBLER, TH., Zur normalen und pathologischen Histologie des Kniegelenksmeniscus, Arch. klin. Chir. 177 (1933), 483 - 495,
69. ÜBERMUTH, H., Meniscusexstirpation, - Regeneration und Arthrosis deformans, Chirurg 13 (1941), 329 - 334,

70. WALDEYER, A., Anatomie des Menschen, Walter de Gruyter und Co., Berlin, 1957,
71. WEISS, J.-W., Der Scheibenmeniscus des Kniegelenkes, Brun's Beitr. klin. Chir. 205 (1962), 399 - 409,
72. WELLER, S., Beitrag zur postoperativen Behandlung von Menistektomien, Münch. med. Wschr. 100 (1958), 1243 f.,
73. WELLER, S., KÖHNLEIN, E., Die Traumatologie des Kniegelenkes, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1962,
74. WITTMOSER, R., Zur Histologie des Kniegelenkmeniscus im ersten und zweiten Lebensjahrzehnt, Arch. orthop. Unfallchir. 39 (1939), 96 - 129,
75. ZIPPEL, H., Meniscusschäden und Meniscusverletzungen, Arch. orthop. Unfallchir. 56 (1964), 236 - 247.

Herrn Priv. Doz. Dr. med. F. H o f m e i s t e r  
danke ich für die Überlassung des Themas und die  
freundliche Unterstützung.

Herrn Prof. Dr. med. F. S t e i n bin ich zu  
Dank verpflichtet für die Erlaubnis, in die  
histologischen Präparate und Befunde einzusehen.

## L e b e n s l a u f

Am 19. Juni 1940 wurde ich, Hans Bewersdorf, in Liebenwalde, Kreis Nieder-Barnim, als Sohn des dortigen Pfarrers Fritz Bewersdorf und seiner Ehefrau Gerda, geborene Stachnick, geboren. Von 1946 bis 1950 besuchte ich in Liebenwalde und von 1950 bis 1954 in Eichwalde, Kreis Königswusterhausen, die Grundschule, anschließend von 1954 bis 1956 in Eichwalde und von 1956 bis 1958 in Königswusterhausen die Oberschule, an der ich 1958 die Reifeprüfung bestand. Nach einem einjährigen Besuch eines Kurses am Leibniz-Gymnasium in Berlin-Kreuzberg legte ich 1959 die Anerkennungsprüfung ab. Mit Beginn des Wintersemesters 1959/60 begann ich das Medizinstudium an der Freien Universität in Berlin. Dort bestand ich 1962 die ärztliche Vorprüfung. Bis auf zwei Semester, die ich 1962 bis 1963 an der Universität in Freiburg im Breisgau verbrachte, setzte ich das Studium in Berlin fort, um hier 1966 das Staatsexamen zu bestehen. Seit September 1966 bin ich als Medizinalassistent am Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhaus in Berlin tätig.





